

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Інститут прикладного системного аналізу  
Кафедра математичних методів системного аналізу**

«На правах рукопису»  
УДК 005.334:336, 330.332

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ О.Л.Тимошук  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

**Магістерська дисертація**

**на здобуття ступеня магістра  
зі спеціальності 124 Системний аналіз**

**на тему: «Підходи та методи аналізу ризиків інвестиційних проектів»**

Виконала:

студентка II курсу, групи КА-62м  
Щекотіхіна Ірина Юріївна \_\_\_\_\_

Керівник:

Заступник декана з наук. роботи ІПСА, к.т.н., доц.,  
Тимошук О.Л. \_\_\_\_\_

Рецензент:

Заступник декана з наук. роботи ФЕА, к.т.н., доц.,  
Чумак В.В. \_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цій магістерській  
дисертації немає запозичень з праць  
інших авторів без відповідних  
посилань.  
Студентка \_\_\_\_\_

Київ  
2018

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**Інститут прикладного системного аналізу**

**Кафедра математичних методів системного аналізу**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність (спеціалізація) – 124 «Системний аналіз» («Системний аналіз і управління»)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О.Л. Тимошук

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на магістерську дисертацію студенту**

**Щекотіхіна Ірина Юріївна**

1. Тема дисертації «Підходи та методи аналізу ризиків інвестиційних проектів», науковий керівник дисертації Тимошук Оксана Леонідівна, к.т.н., доц., затверджені наказом по університету від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.  
№ \_\_\_\_\_
2. Термін подання студентом дисертації: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.
3. Об'єкт дослідження: ризики інвестиційних проектів.
4. Предмет дослідження: методи оцінки ризиків інвестиційних проектів.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити: огляд методів та підходів до оцінки ризиків інвестиційних проектів, аналіз їх переваг та недоліків, проведення аналізу ризиків інвестиційного проекту, оформлення висновків щодо проведених досліджень.
6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: класифікація інвестицій, складові інвестиційного ризику, класифікація інвестиційних ризиків, комплексний підхід до аналізу ризиків інвестиційного проекту, ранжування ризиків, аналіз чутливості.

7. Орієнтовний перелік публікацій: нові підходи до аналізу ризиків інвестиційних проектів.

8. Дата видачі завдання: «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Вибір та затвердження теми магістерської роботи	15 жовтня 2016 р.	виконано
2	Ознайомлення з науковими та іншими інформаційними джерелами по темі роботи	24 березня 2017 р.	виконано
3	Розроблення концепції та плану магістерської роботи, погодження їх з науковим керівником	1 березня 2017 р.	виконано
4	Підготовка індивідуального завдання і календарного графіку виконання магістерської роботи	1 березня 2017 р.	виконано
5	Виконання магістерської роботи та її оформлення	9 травня 2018 р.	виконано
6	Зовнішнє рецензування магістерської роботи	10 травня 2018 р.	виконано
7	Підготовка відгуку наукового керівника	14 травня 2018 р.	виконано
8	Захист магістерської роботи	24 травня 2018р.	

Студент

І.Ю.Щекотіхіна

Науковий керівник дисертації

О.Л.Тимощук

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 180 с., 4 частини, 32 рис., 75 табл., 26 джерел.

В роботі розглядаються питання дослідження та оцінки ризиків інвестиційних проектів. Розглянуті методи та підходи до аналізу ризиків інвестиційних проектів. Було проведене порівняння цих методів та підходів, аналіз їх переваг та недоліків. Використані нові нетрадиційні методи аналізу ризиків інвестиційних проектів.

Об'єкт дослідження: ризики інвестиційних проектів.

Предмет дослідження: методи аналізу ризиків інвестиційних проектів.

Методи дослідження: Монте-Карло, дерева рішень, аналіз чутливості, методи нечіткої логіки, метод аналізу ієрархій, аналіз беззбитковості, експертні методи.

Мета дослідження: аналіз та дослідження існуючих методів оцінки ризиків інвестиційних проектів. Використання нових методів аналізу ризиків інвестиційних проектів.

РИЗИК, ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ, ЯКІСНИЙ ПІДХІД, КІЛЬКІСНИЙ ПІДХІД, ІНВЕСТУВАННЯ.

## ABSTRACT

Master's thesis: 180 pp., 4 parts, 32 figures, 75 tables, 26 sources.

The paper deals with research and risk assessment of investment projects.

Considered methods and approaches to the analysis of risks of investment projects. A comparison was made between these methods and approaches, analysis of their advantages and disadvantages. New non-traditional methods of risk analysis of investment projects are used.

Object of research: risks of investment projects.

Subject of research: methods of risk analysis of investment projects.

Research methods: Monte Carlo, decision trees, analysis of sensitivity, fuzzy logic methods, hierarchy analysis method, break-even analysis, expert methods.

Purpose of the research: analysis and research of existing methods of risk assessment of investment projects. Use of new methods for risk analysis of investment projects.

RISK, INVESTMENT PROJECT, QUALITY APPROACH,  
QUANTITATIVE APPROACH, INVESTMENT.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	11
РОЗДІЛ 1 ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЇХ РИЗИКИ .....	12
1.1 Економічна сутність інвестицій та їх значення у розвитку сучасної економіки .....	12
1.1.1 Поняття інвестування .....	12
1.1.2 Ознаки класифікацій інвестицій.....	21
1.1.3 Інвестиційний проект та його особливості .....	29
1.1.4 Класифікація інвестиційних проектів.....	32
1.2 Інвестиційні ризики та їх особливості .....	33
1.2.1 Поняття ризиків інвестиційної діяльності.....	33
1.2.2 Класифікація та види інвестиційних ризиків.....	37
1.3 Показники ефективності інвестиційного проекту, критерії оцінки.....	45
Висновки до розділу .....	55
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТУВАННЯ .....	59
2.1 Якісні методи оцінки інвестиційного проекту.....	61
2.1.1 Методи експертних оцінок.....	64
2.1.2 Метод Делфі .....	68
2.1.3 Метод рангової кореляції .....	70
2.1.4 Використання SWOT і PEST аналізу для оцінки ризиків інвестиційного проекту .....	76
2.1.5 Метод експертних листів .....	78
2.1.6 Троянда та спіраль ризиків .....	79
2.1.7 Метод проектів-аналогів .....	80
2.1.8 Метод мозкового штурму.....	81
2.2 Кількісні методи оцінки інвестиційного проекту.....	83
2.2.1 Аналіз доречності витрат .....	87
2.2.2 Ризик втрати фінансової стійкості та незалежності проекту .....	90
2.2.3 Метод сценаріїв.....	92
2.2.4 Аналіз чутливості проекту .....	94

2.2.5 Метод Монте-Карло.....	97
2.2.6 Метод дерева рішень .....	100
2.3 Нові підходи до аналізу ризиків інвестиційних проектів .....	102
2.3.1 Метод аналізу ієрархій .....	102
2.3.2 Методи нечіткої математики .....	106
Висновки до розділу .....	112
<b>РОЗДІЛ 3 ПРОВЕДЕННЯ РИЗИК МЕНЕДЖМЕНТУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ.....</b>	<b>113</b>
3.1 Побудова карти ризиків.....	113
3.2 Метод аналізу ієрархій .....	118
3.3 Розрахунок ефекту фінансового важеля .....	123
3.4 Оцінка підприємницького ризику .....	127
3.5 Аналіз чутливості прибутку .....	130
3.6 Аналіз чутливості прибутку до зміни аналізованого фактора .....	133
3.7 Аналіз беззбитковості .....	136
3.8 Визначення компенсуючого зміни обсягу реалізації при зміні аналізованого фактора .....	138
3.9 Багатофакторний операційний аналіз .....	139
3.10 Аналіз сценаріїв.....	141
3.11 Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту ...	143
3.12 Моделювання метод Монте-Карло .....	144
2.13 СМППР на основі нечіткої логіки .....	148
2.14 Теорія ігор .....	149
Висновки до розділу .....	157
<b>РОЗДІЛ 4 СТАРТАП АНАЛІЗ ПРОЕКТУ .....</b>	<b>159</b>

4.1	Опис ідеї проекту .....	159
4.1.1	Опис ідеї стартап-проекту та його інформаційна карта .....	159
4.1.2	Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї проекту .....	161
4.2	Технологічний аудит ідеї проекту .....	162
4.3	Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту .....	163
4.3.1	Аналіз попиту .....	163
	Попит на товар існує. ....	164
4.3.2	Визначення потенційних груп клієнтів .....	164
4.3.3	Аналіз ринкового середовища .....	164
4.3.4	Аналіз пропозиції .....	165
4.3.5	Аналіз умов конкуренції в галузі за моделлю п'яти сил М. Портера .....	167
4.3.6	Обґрунтування факторів конкурентоспроможності .....	168
4.3.7	Аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту .....	168
	Найсильніша сторона проекту – низька ціна. ....	169
4.3.8	SWOT-аналіз .....	169
4.3.9	Розробка альтернативи ринкової поведінки .....	170
4.4	Розроблення ринкової стратегії проекту .....	171
4.4.1	Опис цільових груп потенційних споживачів .....	171
	Обрана стратегія – стратегія концентрованого маркетингу. ....	172
4.4.2	Базова стратегія розвитку .....	172
4.4.3	Вибір стратегії конкурентної поведінки .....	173
4.4.4	Визначення стратегії позиціонування .....	173
4.5	Розроблення маркетингової програми стартап-проекту .....	174
4.5.1	Формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач .....	174
4.5.2	Розробка тривірневої маркетингової моделі товару .....	175
4.5.3	Визначення меж встановлення ціни .....	176
4.5.4	Визначення оптимальної системи збуту, в межах якого приймається рішення .....	177
4.5.5	Розроблення концепції маркетингових комунікацій .....	177
	Висновки до розділу .....	178
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ .....	180
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	181



ДОДАТОК: ПРЕЗЕНТАЦІЯ .....	184
----------------------------	-----

## УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ

ВК – Власні кошти

ПК – Позикові кошти

ФВ – Фінансові витрати

ЕФВ – Ефект фінансового важеля

ЕР – Економічна рентабельність

СРСВ – Середня розрахункова ставка відсотка

НРЕІ – Нетто результат експлуатації інвестиції

РВК – Рентабельність власних коштів

СОВ – Сила операційного важеля

ВМ – Валова маржа

ЗФМ – Запас фінансової міцності

МАІ – Метод аналізу ієрархій

МПП – Матриці попарних порівнянь

ГВБВПА - Групове врахування бінарних відношень переваг альтернатив

ЕМ – Eigenvector method

CR – Consistency index

RGMM – Row geometric mean method

GCI – Geometric consistency index

AN – Additive normalization

NPV – Net present value

## ВСТУП

Економіка України перебуває у складній ситуації. Актуальним та необхідним завданням у економічному піднесені країни, на сьогоднішній день, є створення сприятливих умов для розвитку підприємства. Дуже важливу роль у цьому приймає інвестування, адже без нього розвиток і існування підприємництва є неможливим.

Інвестування являє собою один із основних видів діяльності суб'єктів господарювання, який дозволяє їм розвиватися та досягати стійких конкурентних переваг на ринку.

В процесі інвестування є дві сторони – власник підприємства та інвестор. Метою інвестора є отримання прибутку, а мета власника підприємства – залучення інвестицій. Та в першу чергу їх цікавлять ризики, а вже потім отримання прибутку, адже позбутися ризику – неможливо. Ризик завжди існує, навіть бездіяльність може призвести до значних втрат, тому дуже важливим є проведення системного аналізу та оцінки ризиків інвестиційного проекту.

Метою оцінки ризиків інвестиційного проекту є визначення показників ризику, оцінка того, як вони впливають на ефективність проекту, вибір найкращого об'єкта інвестування, прийняття рішення щодо доцільності участі у проекті та визначення заходів, які можна використати для захисту від фінансових втрат.

## РОЗДІЛ 1 ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЇХ РИЗИКИ

### 1.1 Економічна сутність інвестицій та їх значення у розвитку сучасної економіки

На сьогоднішній момент, такий процес, як глобалізація набрав швидкі темпи розвитку і по своєму рівню є найсильнішим, ніж будь коли. Цей процес стосується усіх сфер людської діяльності, в тому числі і економіки.

Економіка завжди була одною з найскладніших та заплутаних сфер, тому сьогодні необхідно приймати вірні та зважені рішення в економіці загалом та у сфері інвестування зокрема.

У держав з економікою командно-адміністративного типу таке поняття як «інвестиції», не мали місця, але тепер воно набуло ваги і часто почало зустрічатися у економічній літературі країн Східної Європи та СНД, це може означати те, що ці країни перейшли до ринкових відносин. Для збереження і примноження заощаджень потрібно відмовитись від старих засобів накопичення та перейти до засобів, притаманних ринковим відносинам, що об'єднуються під загальною назвою «інвестування». [1, с. 8]

#### 1.1.1 Поняття інвестування

Важливу роль у розвитку підприємств та економіки країн відіграють інвестиції, тому наукове визначення інвестицій має велике значення. По суті, інвестиції – це деякі вільні ресурси (грошові кошти, майно, деякі права підприємства, обладнання), які можна вкласти в деяку область діяльності і отримати від цього дохід (прибуток), або корисний ефект (соціальний чи екологічний).

Існує досить багато означень поняття інвестицій, оскільки значний внесок в становлення теорії інвестицій зробили велика кількість економічних шкіл та науковців. Розуміння економічної сутності змінювалось з кожним новим етапом еволюції економіки, з кожною новою формою господарювання. Деякі поняття інвестицій представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Деякі визначення поняття «інвестиції»

Автор	Визначення
Федоренко В.Г. [2]	Вкладення капіталу з метою його подальшого збільшення. Приріст капіталу в результаті його інвестування є компенсацією за ризик втрат від інфляції та неодержання відсотків від банківських вкладень капіталу.
Кейнс Дж. М. [3, с. 117]	Інвестиції – це поточний приріст цінності капітального майна внаслідок виробничої діяльності даного періоду та частина прибутку за певний період, що не була використана для споживання.
Ковальов В.В. [4]	Інвестиції передбачають заощадження, але не всі заощадження стають інвестиціями, лише ті, які прямо, або побічно використовуються для розширення виробництва з метою отримання прибутку у майбутньому.
Макконел К.В. [5]	Інвестиції – витрати на виробництво, накопичення засобів виробництва і зростання матеріальних запасів.

## Продовження таблиці 1.1

Масе П. [6, с. 27]	Інвестування являє собою акт обміну задоволення сьогоденної потреби на очікуване задоволення її в майбутньому з допомогою інвестованих благ.
Дука А.П. [1, с. 50]	Інвестиції – це всі види економічних ресурсів, які вкладаються у поточному періоді у відповідні об’єкти, створення яких сприяє забезпеченню розширеного відтворення, а використання компенсує інвестору відмову від поточного споживання вкладених ресурсів шляхом отримання у майбутньому вигід.

В Законі України «Про інвестиційну діяльність» інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об’єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (доход) та/або досягається соціальний та екологічний ефект. [7]

Вивчаючи сучасне законодавство, слід підкреслити, що тлумачення поняття “ризик” відбувається залежно від потреби конкретної галузі, а також за відсутності певного узагальненого визначення, що охоплювало би всі суттєві аспекти природи ризику. [8, с.223]

Це визначення інвестицій цілком відповідає міжнародному підходу до уявлення про інвестиційну діяльність як процесу вкладення ресурсів (інтелектуальних цінностей, майна та ін.) з метою отримання прибутку, дивіденду, доходу, соціального, або екологічного ефекту у майбутньому.

В Законі України «Про інвестиційну діяльність» такими цінностями, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності можуть бути:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери (крім векселів);
- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- майнові права інтелектуальної власності;
- сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навиків та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих ("ноу-хау");
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права;
- інші цінності.

Отже інвестиційними ресурсами є всі форми капіталу, які можна залучити для здійснення реального та фінансового інвестування.

Всі означення інвестицій розкривають суть цього поняття і мають вагу для подальшого його розвитку. Хоча деякі із них мають певні неточності, деяку частину з них виявив Бланк І.А. а саме такі, як:

- ціль інвестицій пов'язана не тільки з отриманням доходу, а й інших позитивних ефектів;
- ототожнення поняття інвестицій з капітальним вкладенням. Оскільки капітальне вкладення являється більш вузьким поняттям, ніж інвестиції, хоча вони ототожнені в деякому сенсі;
- інвестиції приймають різну форму, а не тільки грошову. Не тільки матеріальну, але й і не матеріальну форму;
- відсутня різниця між інвестиціями і довгостроковим вкладом, інвестиції можуть мати недовгостроковий характер.

Інвестування – це процес, який на початку заключається в акумулюванні фінансового та іншого майна, їх трансформація в інвестиційні ресурси та вкладення цих ресурсів у підприємницьку та виробничу сфери для отримання позитивного ефекту.

Цілі інвестування бувають різними, основні з них, це:

- оновлення матеріально-технічної бази;
- нарощування обсягів виробництва;
- поліпшення якості продукції, що випускається;
- оновлення асортименту і номенклатури продукції;
- освоєння нових видів діяльності.

Стадії процесу інвестування відображені на (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Стадії процесу інвестування [9, с. 230]

Отже, приріст капіталу за рахунок вкладення інвестицій можна цілком назвати процесом інвестування. [10, с. 14]

Для кращого уявлення поняття інвестицій приведемо класифікацію на основі спрямованості вкладень на (рис. 1.2).



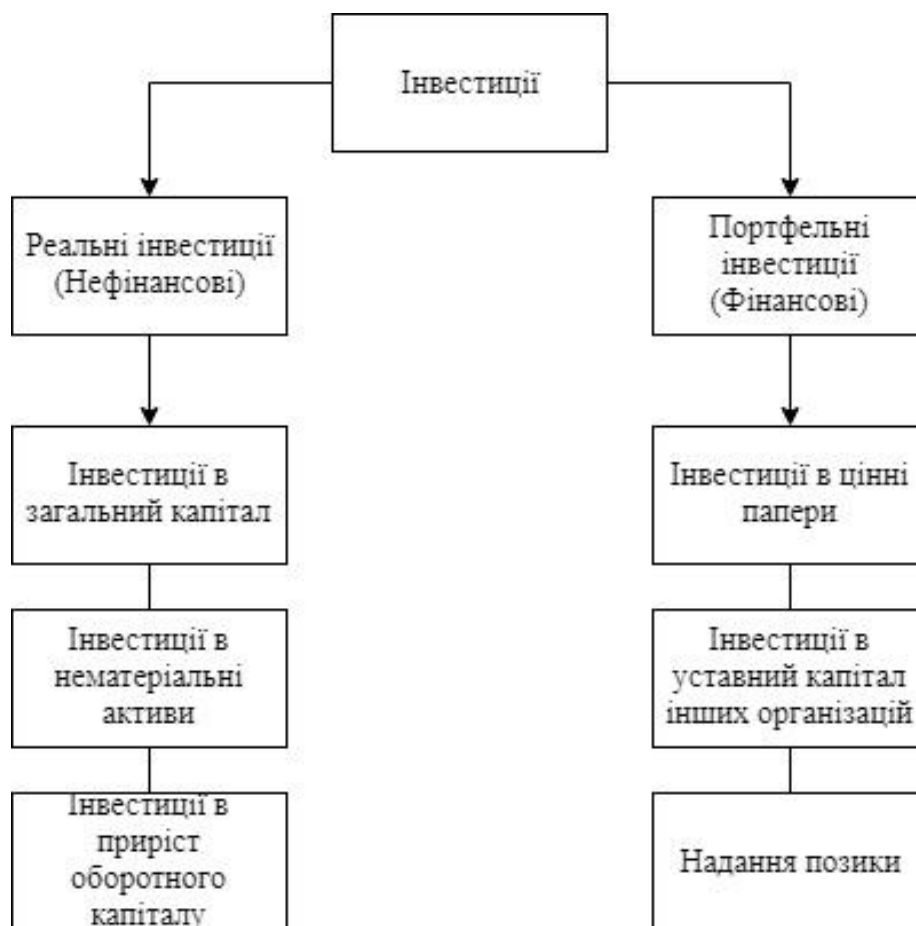


Рисунок 1.2 – Класифікація інвестицій на основі спрямованості вкладень

Нефінансові інвестиції спрямовані на збільшення виробничого капіталу (капіталоутворюючі), а портфельні інвестиції є доповнюючими до реальних, або як їх ще називають прямих інвестицій, за рахунок отримання дивідендів та відсотків від купівлі та перепродажу цінних паперів.

Інвестиції також поділяються на чисті та валові.

Валові інвестиції – представляють загальний обсяг коштів, які були інвестовані протягом деякого періоду, спрямованих на підтримання виробничих потужностей, будівництво, придбання засобів виробництва і на приріст товарно матеріальних запасів.

Чисті інвестиції – це сума валових інвестицій, зменшених на суму амортизаційних відрахувань у певному періоді.

Розглядаючи динаміку чистих інвестицій, ми можемо говорити про характер економічного розвитку країни на деякому етапі.

Якщо різниця обсягу валових інвестицій і суми амортизаційних відрахувань є від'ємним, то ми можемо говорити про те, що країна «проїдає» свій капітал, а виробничий потенціал такої держави зменшиться. Якщо ця різниця буде дорівнювати нулю, то це свідчить про відсутність росту економіки і потенціал такої країни не зміниться. Нарешті, якщо різниця обсягу валових інвестицій і суми амортизаційних відрахувань є додатною величиною, то це означає, що економіка такої держави знаходиться на стадії розвитку.

При збільшенні чистих інвестицій, збільшується і прибуток. А темпи зростання суми прибутку, перевищують темпи росту величини чистих інвестицій.

На обсяг інвестицій впливають багато факторів. Основні з них, це:

- обсяг доходів населення;
- обсяг прибутку підприємств;
- норма дохідності інвестицій;
- темп інфляції;
- податкова ставка;
- банківська відсоткова ставка.

Те, як саме вони впливають на обсяг відображено на (рис. 1.3).

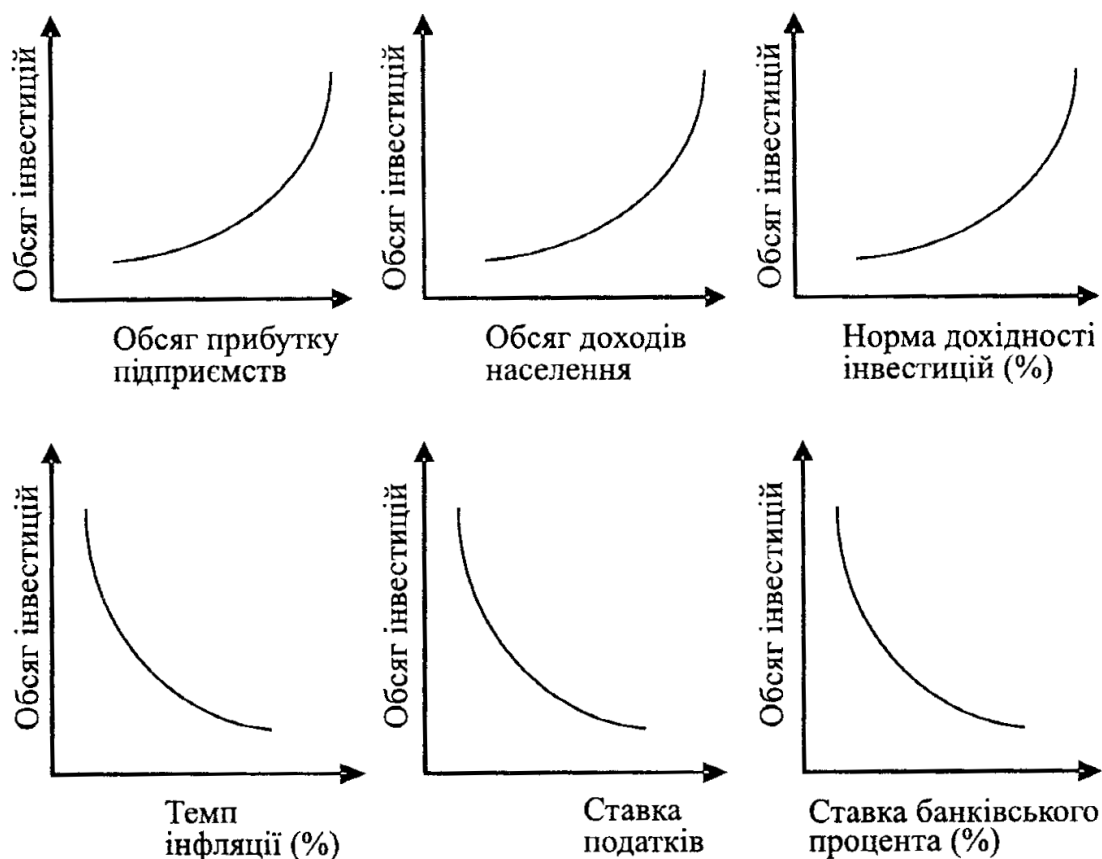


Рисунок 1.3 – Вплив окремих чинників на обсяг інвестицій.

Висока інфляція, податкова ставка та темп інфляції знецінюють майбутній прибуток від інвестицій, тим самим зменшуючи і попит на інвестиції. Якщо податкова ставка становитиме 100% то і величина доходу буде дорівнювати нулю.

Чим більше прибуток підприємств і чим вище буде дохід від інвестицій, тим більш привабливими будуть вкладення. При збільшенні доходу населення. Частина цього доходу буде використана для заощаджень, що є джерелом інвестиційних ресурсів.

Держава відіграє значну роль у регулюванні інвестиційної діяльності. Регулювання здійснюється шляхом прямого (адміністративного та правового) та непрямого втручання. Держава регулює інвестування за рахунок проведення політики ціноутворення, кредитування, фінансування, амортизації, введення антимонопольних, приватизуючих заходів та обмеження емісії грошей. Комплекс підприємств, організацій та установ, які

сприяють реалізації інвестиційної діяльності, становлять інвестиційний комплекс країни (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Структура інвестиційного комплексу країни [9, с. 229]

Якщо ми розглядаємо економічну суть інвестицій, то необхідно визначити які ж функції інвестиції виконують, як саме вони впливають на розвиток економіки. Загалом теорії економіки прийнято виділяти такі функції інвестицій:

- регулююча;
- стимулююча;
- індикативна;
- розподільча.

Саме ці функції забезпечують відтворення та підтримку темпів розвитку капіталу, стимулюють розвиток науки і техніки, розподіляють грошові ресурси між різними видами та сферами діяльності в залежності від пріоритетів держави та суспільства та стабілізують економіку.

На макрорівні капітальні вкладення та інвестиції підвищують ефективність виробництва та стимулюють розвиток державної економіки за рахунок:

- прискорення темпів розвитку науки та техніки;
- нарощування економічного потенціалу;
- покращення обороноздатності країни;

- збільшення конкурентоспроможності держави у порівнянні з іншими;
- збільшення робочих місць;
- використання інновацій;
- збільшення експорту та якості продукції;
- формування ресурсної бази;
- формування додаткового доходу.

На мікрорівні інвестування забезпечують збільшення ефективності роботи підприємств за рахунок впровадження нових інноваційних технологій та обладнання, забезпечення додаткового доходу від покупки та перепродажі цінних паперів, збільшення якості та кількості продукції, що в свою чергу призводить до підвищення конкурентоспроможності підприємства, зниження вартості продукції та її виробництва та інші.

Отже, інвестиції, як економічна категорія, відіграють значну роль у формуванні економіки, функціонуванні та нормальному розвитку у майбутньому як окремих підприємств так і держави в цілому.

### 1.1.2 Ознаки класифікацій інвестицій

В економічній теорії існує більше сотні термінів, які визначають різні види інвестицій. Класифікаційні ознаки визначають природу інвестицій та їх економічне походження. Загальні ознаки класифікацій інвестицій представлені на рисунку 1.5.



Рисунок 1.5 – Ознаки класифікацій інвестицій

Форми інвестицій та їх опис наведені в таблиці 1.2 класифікацій інвестицій.

Таблиця 1.2 – Класифікації інвестицій

Класифікаційна ознака	Форма інвестицій	Опис
За об'єктами вкладень	Реальні інвестиції (капіталоутворюючі)	Вкладення капіталу у в різні матеріальні та нематеріальні активи з метою відтворення основних коштів

Продовження таблиці 1.2

	Фінансові інвестиції	Вкладення капіталу в фінансові інструменти (цінні папери, паї, патенти)
	Інноваційні інвестиції	Вкладення капіталу для придбання, або створення наукомісткої продукції
	Інтелектуальні інвестиції	Вкладення капіталу для формування та використання інтелектуального капіталу
За періодом інвестування	Короткострокові інвестиції	Період інвестування менше 1 року
	Середньострокові інвестиції	Період інвестування від 1го до 3х років
	Довгострокові інвестиції	Період інвестування від 3х років і більше
	Безтермінові інвестиції	Період інвестування з невизначеним терміном
За характером участі інвестора в процесі інвестування	Прямі інвестиції	За прямою участю інвестора
	Непрямі інвестиції	Вкладання коштів інвестора через посередників

Продовження таблиці 1.2

За регіональною ознакою освоєння інвестованих ресурсів	Внутрішні інвестиції	Вкладення капіталу в межах країни, будь-якими інвесторами
	Зовнішні інвестиції (вивезення капіталу)	Вкладення капіталу резидента країни в суб'єкти інвестування за межами цієї країни
За формою власності інвестора на інвестовані ресурси	Державні інвестиції	Інвестиції за рахунок коштів держави, проведених державними установами
	Приватні інвестиції	Інвестиції за рахунок власних (приватних) коштів
	Змішані інвестиції	Вкладення як приватних, так і державних коштів
За напрямками інвестування	Інвестиції у власну діяльність	Внутрішні інвестиції. Вкладення капіталу інвестора у власні активи
	Інвестиції у діяльність інших суб'єктів господарювання	Зовнішні інвестиції. Вкладення капіталу інвестора у активи інших підприємств



Продовження таблиці 1.2

За регіональними джерелами залучення ресурсів	Вітчизняні інвестиції	Вкладення коштів національного походження, або за рахунок громадянина країни
	Іноземні інвестиції	Вкладення коштів іноземними громадянами, державами, підприємствами
	Змішані інвестиції	Інвестиції як вітчизняного, так і іноземного походження
За характером використання ресурсів і інвестиційному процесі	Стартові інвестиції	За рахунок нового стартового капіталу
	Реінвестиції	З використанням вже існуючого капіталу
	Дезінвестиції	За рахунок вилучення капіталу з обороту
З рівнем прибутковості	Високоприбуткові інвестиції	Отримання прибутку вище середньої норми на ринку
	Середньоприбуткові інвестиції	Отримання прибутку на рівні середньої норми на ринку
	Низькоприбуткові інвестиції	Отримання прибутку нижче середньої норми на ринку

Продовження таблиці 1.2

	Недоходні інвестиції	Без отримання прибутку, або з отриманням іншого нематеріального ефекту
За ступенем ризику	Безризикові інвестиції	Ризик втрати капіталу якого майже відсутній
	Низькоризикові інвестиції	Ризик втрати капіталу якого нижче середнього
	Середньоризикові інвестиції	Ризик втрати капіталу якого на середньому рівні
	Високоризикові інвестиції	Ризик втрати капіталу якого вище, або значно вище середнього
За впливом на економічний розвиток	Сукупні валові інвестиції	Загальний обсяг капіталу підтримання основних активів спрямований на
	Чисті інвестиції	Сукупні інвестиції без врахування амортизаційних відчислень
	Реноваційні інвестиції	Обсяг капіталу спрямований на просте відтворення основних активів

Продовження таблиці 1.2

За рівнем ліквідності	Високоліквідні інвестиції	Інвестиції актив яких можна швидко перевести в готівку без істотної втрати його вартості за період до місяця
	Середньоліквідні інвестиції	Інвестиції актив яких можна швидко перевести в готівку без істотної втрати його вартості за період від 1го місяця до 6ти місяців
	Низьколіквідні інвестиції	Інвестиції актив яких можна швидко перевести в готівку без істотної втрати його вартості за період більше 6ти місяців
	Неліквідні інвестиції	Інвестиції актив яких можна перевести в готівку без істотної втрати його вартості
За ступенем залежності від отримання доходів інвестора	Похідні інвестиції	Інвестиції пов'язані з формуванням та розподілом чистого прибутку

Продовження таблиці 1.2

	Автономні інвестиції	Інвестиції не пов'язані з формуванням та розподілом чистого прибутку
За необхідністю здійснення	Обов'язкові	Інвестиції здійснювати які обов'язково
	Необов'язкові	Інвестиції здійснювати які не обов'язково
	Бажані	Інвестиції здійснювати які не абсолютно обов'язково
За взаємозв'язком між інвестиціями	Основні інвестиції	Для реалізації основної мети інвестування
	Супутні інвестиції	Допоміжні для реалізації основної мети інвестування
	Спільні інвестиції	Інвестиції декількох інвесторів для досягнення спільної мети
За рівнем правочинності прийняття рішень щодо інвестування	Центральні (держбюджетні) інвестиції	За рахунок державного бюджету
	Місцеві інвестиції	За рахунок бюджету органів самоуправління
	Іноземні інвестиції	За рахунок внутрішніх коштів підприємства

## Продовження таблиці 1.2

	Інвестиції підприємств	За рахунок коштів іноземних держав та громадян
--	------------------------	--

Необхідність класифікації інвестицій полягає у полегшенні задачі планування та обліку. Класифікація інвестицій завжди залежить від мети та цілей інвестування, а також від таких критеріїв, як: об'єкт вкладення, направленість інвестування, характер участі, періоду, виду промисловості та інших.

## 1.1.3 Інвестиційний проект та його особливості

Інвестиційна діяльність підприємства реалізується в формі інвестиційного проекту. Інвестиційне рішення приймається після формування інвестиційного проекту та його оцінки. Оцінюється необхідна кількість інвестицій, час для реалізації проекту, аналізується величина можливого доходу та прибутковість проекту, проводиться аналіз та оцінка ризиків. Реалізація інвестиційних рішень більшою чи меншою мірою впливає на інші функціональні рішення (у сфері управління персоналом, маркетингу, розвитку підприємства тощо). На інвестиційні рішення впливають як рішення з реалізації інших функцій підприємства, так і стратегічне рішення, яке ув'язує всі функціональні рішення з єдиною метою функціонування підприємства. [11, с. 109-110]

Поняття проекту є одним із базових у процесі інвестування. В керівництві по управлінню проектами РМВОК проект визначається, як підприємство, яке має тимчасовий характер, який призначений для створення нового продукту, послуги, або результату. Тимчасовий характер – це одна з

визначних рис проекту, тобто кожен проект має початок (зародження ідеї) та кінець (досягнення проектом заданих цілей, або завершення проекту по причині його подальшої непотрібності). А другою важливою характеристикою проекту є те, що результатом кожного проекту є унікальний продукт.

Процес інвестування є специфічним і орієнтується на розширене відтворення, тому інвестиційний проект має свої особливості. Так інвестиційний проект характеризується своєю довготривалістю реалізації та орієнтацією на забезпечення інвестиційних цілей, необхідністю у значних вкладень, як на початку проекту, так і в період його реалізації, поетапний вихід на ринкову потужність.

Таким чином, інвестиційний проект – це комплекс взаємопов'язаних заходів, розроблених для досягнення інвестиційних цілей протягом заданого часу при встановлених ресурсних обмеженнях [3, с. 222]. З метою отримання певного прибутку, або соціального ефекту, за обмежений час і ресурси.

Основними рисами інвестиційного проекту є:

- інвестиційний проект існує в певному зовнішньому оточені;
- інвестиційний проект змінюється протягом життєвого циклу;
- наявність чіткої мети, цілі та завдань;
- цільова структуризація інвестиційного проекту;
- обмеженість у часі та ресурсах;
- наявність правового та організаційного забезпечення;
- новизна;
- унікальність і неповторюваність.

Кожен проект в процесі реалізації проходить стадії, протягом яких готуються та реалізуються інвестиційні наміри інвестора. Ці стадії називають життєвим циклом проекту, він починається від першої витрати на проект і закінчується під час отримання останнього прибутку від проекту.

Життєвий цикл проекту складається з таких етапів:

- передінвестиційний етап (дослідження щодо прийняття інвестиційного рішення);
- інвестиційний етап (будівництво, проектування, підготовка);
- експлуатаційний етап (експлуатація створених об'єктів);
- етап ліквідації.

Етапи життєвого циклу представлені на рисунку 1.6.

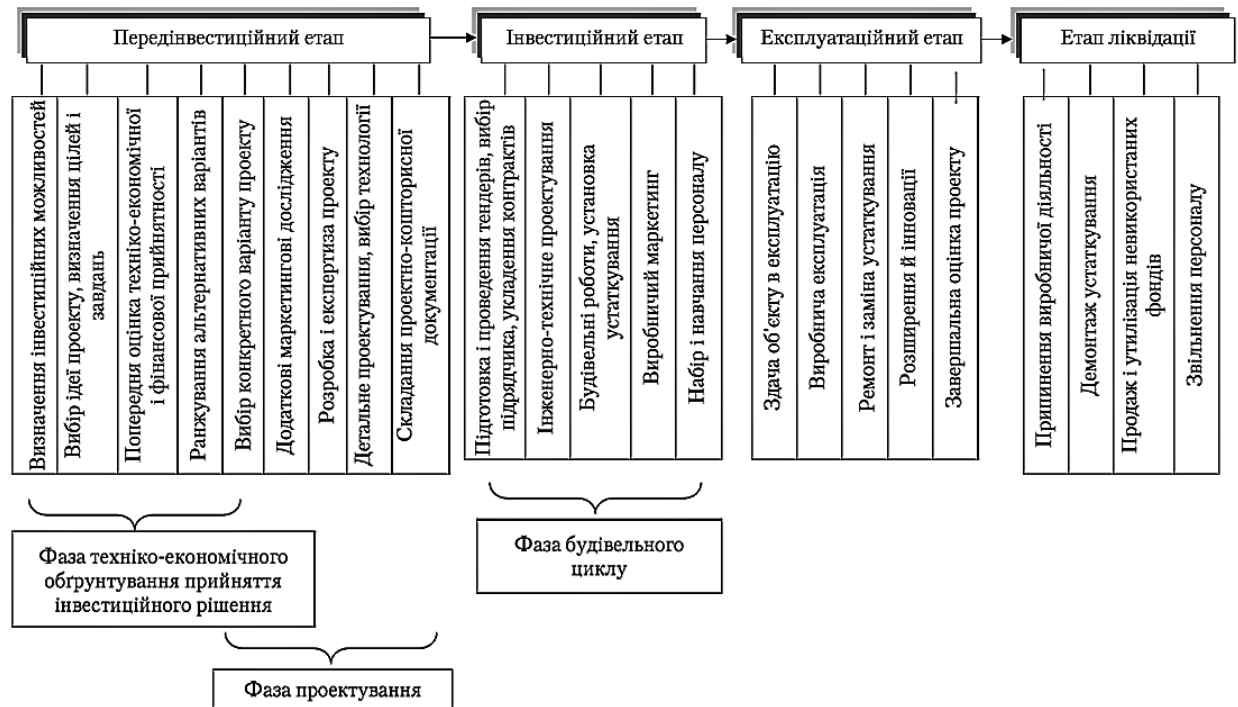


Рисунок 1.6 – Послідовність етапів життєвого циклу інвестиційного проекту [12, с. 23]

Важливо зазначити, що інвестиційний проект визначається не лише як комплекс дій, але як і група організаційно-правових та розрахунково-фінансових документів, які містять цілі і задачі сформованих для досягнення мети інвестування.

Також слід розрізняти поняття інноваційного та інвестиційного проекту. Інноваційний проект – це вид інвестиційного проекту, метою яких є розробка та впровадження нових інноваційних технологій та ноу-хау, що забезпечують розвиток підприємства.

#### 1.1.4 Класифікація інвестиційних проектів

Класифікувати інвестиційні проекти можна за багатьма ознаками, тому лише деякі основні класифікації інвестиційних проектів будуть представлені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Класифікація інвестиційних проектів

Ознаки класифікацій	Вид інвестиційного проекту
За сферою діяльності	Технічна, організаційна, економічна, соціальна, змішана
За структурою	Монопроект, мультипроект, мегапроект
За розміром	Маленькі, середні, великі, дуже великі
За масштабом	Міждержавні, міжнародні, національні, регіональні, міжгалузеві, корпоративні, одного підприємства, міжвідомствени.
За довготривалістю	Короткострокові (< 2 років), довгострокові (> 5 років), середньострокові (< 5 років)
За складністю	Прості, складні, дуже складні
За характером предметної області	Інвестиційний, інноваційний, науково-дослідницький, навчально-освітній, змішаний
За ознакою впровадження	Створення нового підприємства, впровадження до діючого підприємства
За домінуючою ознакою	Малі проекти, мегапроекти, монопроекти, мультипроекти, короткострокові проекти
За обов'язковістю та черговістю	Обов'язкові та необов'язкові проекти, відкладні та невідкладні проекти
За типом відносин	Незалежні, взаємовиключні, комплементарні, які заміщають.



Слід зазначити, що деякі класифікаційні визначення є умовними, оскільки визначення великого, або малого інвестиційного проекту відрізняються у різних по величині організаціях (малих підприємствах, або корпораціях та ін.).

## 1.2 Інвестиційні ризики та їх особливості

Загалом, будь-яка діяльність людини спрямована на отримання результату у майбутньому, оскільки якою б ця діяльність не була, на неї потрібно витратити деякі ресурси, зусилля і час. Отже, існує деякий проміжок часу між результатом і початковими зусиллями і невідомо, який саме результат ми отримаємо, а коли існує невизначеність, тоді існує і ризик.

Інвестиції є таким видом діяльності, яка спрямована на отримання результату у майбутньому, тому вона безперечно пов'язана з ризиком. Ризик виконує важливу функцію фактору розвитку соціально-економічного прогресу, а його дослідження, не втрачає свою актуальність.

### 1.2.1 Поняття ризиків інвестиційної діяльності

Інвестиційна діяльність, як різновид господарської діяльності, передбачає забезпечення процесів розширеного відтворення. Збільшення обсягів відтворення необхідне для того, щоб компенсувати інвестору ту суму, яку він вклав у проект, а в довгостроковій перспективі ще й отримати вигоду від фінансування ним подальшого розвитку об'єкта. Але для інвестора його діяльність - це великий ризик, оскільки він може отримати прибуток менший за очікуваний, або, навіть, зазнати збитків.

Ризик – це подія, яка може відбутися, а може і не відбутися. Якщо вона відбулася, то можуть статися такі випадки:

- позитивний результат (прибуток, або вигода);
- негативний результат (втрата, або збиток);
- нульовий результат (безприбутковий, або без втрат).

Ризик в інвестуванні — це кількісно оцінена з позиції певного суб'єкта інвестиційної діяльності невизначеність, пов'язана із можливістю виникнення в процесі реалізації інвестиційного проекту несприятливих подій та їх наслідків в формі певних фінансових втрат (зниження доходів, зростання витрат, втрата прибутку тощо). [12, с. 201]

Причиною появи ризику є невизначеність, конфліктність ситуацій та відсутність повної вичерпної інформації, із-за чого стає неможливо зробити точний, упевнений прогноз економічного явища. Існування декількох альтернативних варіантів призводить до невпевненості щодо вибору найбільш результативного із них - це призводить до того, що інвестиційне рішення стає невизначеним, або ризиковим. Навіть за умови великої точності прогнозів у економіці обов'язково будуть виникати невраховані події, які призведуть до відхилення від прогнозованого сценарію інвестиційної діяльності.

На реалізацію інвестиційного проекту впливають багато факторів зовнішнього оточення такі, як: зміни в політичному, соціальному, діловому та комерційному середовищі, нові технології, стан навколишнього середовища, оподаткування, інфляція, правові та інші аспекти. Це зумовлює наявність у проектах певного ризику. Абсолютно точно оцінити фактори навколишнього середовища дуже важко, або майже неможливо.

Невизначеність навколишнього середовища – це такий його стан, при якому неможливо точно оцінити та передбачити його майбутній вплив на організацію. Вона обумовлена такими двома факторами, як: динамізм і складність.

Складність навколишнього середовища – визначається чисельністю його елементів та ступенем їх подібності. Навколишнє середовище в якому більшість елементів подібні є однорідним, інакше – неоднорідним.

Оцінка динамізму навколишнього середовища організації пов'язана з прогнозуванням змін в його елементах. Середовище у якому зміни повільні і відносно прогнозовані є стійким, а той у якому зміні важко спрогнозувати є нестійким.

Якщо середовище є складним і не стійким - то це призведе до збільшення інвестиційного ризику та добавить труднощів організації та керівникам проекту.

Постійні швидкі зміни в економічній ситуації країни та на ринку інвестицій призводить до зростання ступеню ризику в інвестуванні.

Таким чином, здійснюючи інвестиційну діяльність, будь-який суб'єкт стикається з економічним ризиком.

Економічний ризик — об'єктивно-суб'єктивна категорія подолання невизначеності й конфліктності, що відображає ступінь відхилення від мети і досягнення очікуваного результату з урахуванням контрольованих і неконтрольованих факторів.

Об'єкт ризику — економічна система, для якої умови функціонування й ефективність результатів діяльності майже не відомі.

Суб'єкт ризику — індивід або колектив, зацікавлені в результатах управління об'єктом ризику та ті, що мають компетенцію і право приймати рішення щодо даного об'єкта та ризику.

Види суб'єктів ризику:

- противник ризику, тобто людина, яка при даному очікуваному доході віддає перевагу гарантованим результатам;
- нейтральний до ризику — людина байдужа до вибору між гарантованим і ризиковим результатом;
- схильний до ризику — людина, яка надає перевагу ризиковому результату відносно гарантованого.

Подані на (рис. 1.7) типові графіки функції корисності наочно демонструють «золоте правило інвестування»: чим більше ризик інвестування, тим вище має бути доходність проекту.

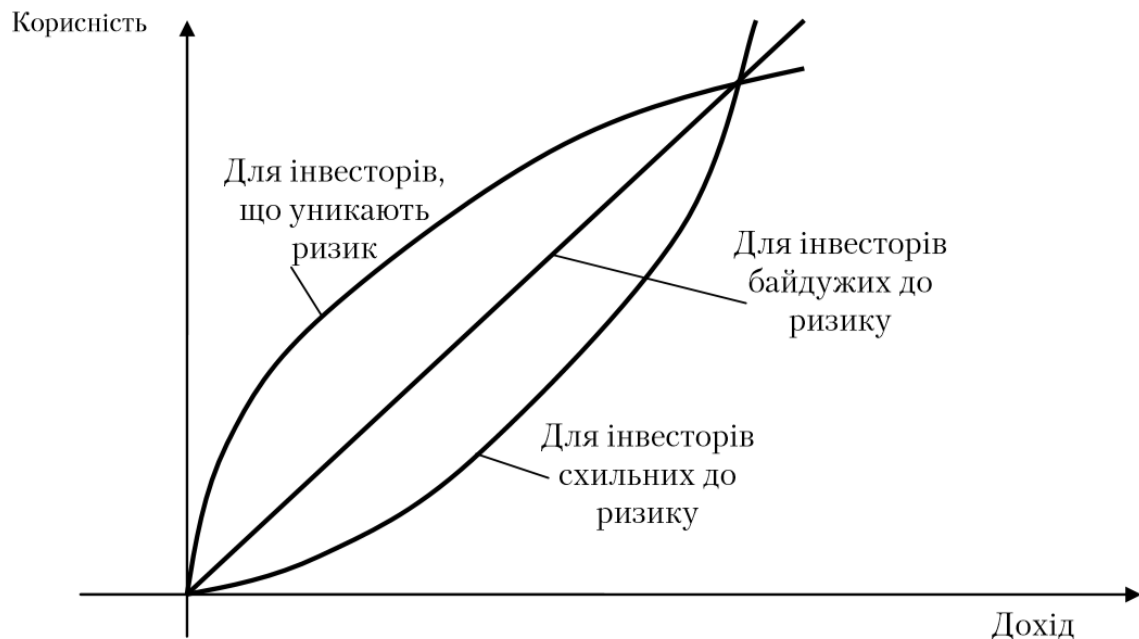


Рисунок 1.7 – Функція корисності для інвесторів з різним характером сприйняття ризику [12, с. 201]

Джерело ризику – це фактори, процеси та явища, які виникають із-за наявності конфлікту та невизначеності.

Об’єктивні фактори – зовнішні фактори, які не залежать від організації (юридична база, соціальні, економічні, політичні, ринкові, природні фактори).

Суб’єктивні фактори — фактори, які залежать безпосередньо від організації (рівень організації виробництва, можливість забезпечення якості продукції, ступінь кваліфікації, людський фактор).

Ризик виникає тоді, коли об’єкт ризику (економічна система), яка функціонує в умовах наявності джерела ризику, і суб’єкти ризику мають приймати рішення за наявності деяких альтернатив.

Під зовнішніми факторами ми розуміємо ті фактори, які інвестор і його менеджери не в змозі змінити, але повинні враховувати і оцінювати. До таких

факторів належать: нестабільність економіки, діяльність конкурентів, помилки у визначенні попиту, поведінка партнерів, зміна кон'юнктури зовнішнього і внутрішнього ринку, суперечливість законодавства.

До внутрішніх факторів відносять помилки в плануванні та організації проекту, а саме:

- система мотивації;
- стратегія розвитку;
- система оплати праці;
- фінансові проблеми фірми;
- непередбачувані зміни у внутрішньогосподарських відносинах;
- несправність обладнання,
- відсутність маркетингу;
- малокомпетентна робота менеджерів;
- непередбачувані зміни в процесі виробництва.

Ризик – це термін для позначення невпевненості та нестабільності, тому, якщо дохід від інвестицій є стабільним і надійним, то такі інвестиції називають безпечними. Але інвестиційні проекти завжди пов'язані з ризиком. Тому необхідно проводити оцінювання ефективності проекту та його ризику.

### 1.2.2 Класифікація та види інвестиційних ризиків

При аналізі ризиків інвестиційного проекту велике значення має класифікація інвестиційних ризиків.

Загалом у сучасній економічній теорії існує величезна різноманітність підходів, за якими класифікують та групують ризики інвестиційних проектів. На сьогоднішній день в роботах багатьох авторів представлено більш ніж 200

видів різноманітних класифікацій інвестиційних ризиків. Тобто, на даний момент, не існує універсальної класифікації ризиків, адже це задача є досить складною. Тому представимо лише найбільш поширені підходи до класифікації інвестиційних ризиків в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Класифікація основних інвестиційних ризиків.

Ознака	Вид ризику	Умови виникнення ризиків
За сферами прояву	Економічний	Ризик пов'язаний зі зміною економічних чинників, як: <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведення державою економічної, бюджетної, фінансової, інвестиційної та податкової політики;</li> <li>– зміна оподаткування;</li> <li>– зміна ринкової та інвестиційної кон'юнктури;</li> <li>– зміна фази економічного циклу;</li> <li>– державне регулювання економіки;</li> <li>– зміни в кредитній сфері;</li> <li>– інфляція;</li> <li>– дефолти і т.п.</li> </ul>
	Соціальний	Ризик, який виникає в наслідок змін в соціальній сфері таких, як: <ul style="list-style-type: none"> <li>– страйк;</li> <li>– незаплановані соціальні програми;</li> <li>– соціальна напруженість;</li> <li>– зміни в соціальних відносинах;</li> <li>– моральні та матеріальні стимули;</li> <li>– соціальні конфлікти;</li> <li>– особистісний ризик, обумовлений людським фактором та і т.п.</li> </ul>

Продовження таблиці 1.4

	Екологічний	<p>Ризик, який виникає в наслідок змін в екологічній сфері таких, як:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– екологічні катастрофи (землетруси, пожежі тощо);</li> <li>– забруднення навколишнього середовища;</li> <li>– небезпечна радіаційне становище;</li> <li>– аварії;</li> <li>– екологічні рухи та програми і т.п.</li> </ul>
	Правовий	<p>Ризик пов'язаний зі зміною економічних чинників, як:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– зміни чинного законодавства;</li> <li>– суперечливість та неповнота законодавчої бази;</li> <li>– відсутність незалежності судочинства та арбітражу;</li> <li>– некомпетентність, або лобіювання інтересів окремих груп осіб при прийнятті законодавчих актів;</li> <li>– погане забезпечення прав інтелектуальної власності;</li> <li>– неадекватність системи оподаткування і т.п.</li> </ul>
	Технічний	<p>Помилки в технічному аналізі проекту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– погана якість проектування;</li> <li>– вибір недосконалої технології та обладнання;</li> <li>– неефективна організація управління;</li> <li>– підвищення цін на сировину і т.п.</li> </ul>

Продовження таблиці 1.4

	Маркетинговий	<p>Невірна оцінка ринкових умов проекту, як:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ємність ринку;</li> <li>– можливості ринків постачання;</li> <li>– організація реклами;</li> <li>– час виходу на ринок;</li> <li>– обрання цінової політики;</li> <li>– вибір ринку збуту;</li> <li>– сегментація і т.п.</li> </ul>
	Фінансовий	<p>Ризик пов'язаний з фінансовою сферою, як:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нестабільність економіки;</li> <li>– коливання курсу валют;</li> <li>– економічна криза;</li> <li>– монополізм;</li> <li>– конкуренція і т.п.</li> </ul>
	Інших видів	<p>До них можна віднести рекет, розкрадання майна, оману з боку інвестиційних та господарських партнерів, інформаційний ризик і т.п.</p>
За формами інвестування	Реального інвестування	<p>Такі чинники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– зриви постачання матеріалів та устаткування;</li> <li>– зміна цін на інвестиційні товари;</li> <li>– вибір некваліфікованого підрядника;</li> <li>– невдалий вибір розташування об'єкта.</li> </ul>



Продовження таблиці 1.4

	Фінансового інвестування	<p>Такі чинники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фінансові труднощі;</li> <li>– невдалий вибір фінансових інструментів;</li> <li>– непередбачувані зміни в умовах інвестування;</li> <li>– обман інвесторів.</li> </ul>
За джерелами виникнення	Систематичний (ринковий, недиверсифікований)	Цей ризик виникає для всіх форм інвестування та їх учасників. Він виникає у разі змін стадій економічного циклу, зміни податкового законодавства в сфері інвестицій, рівня платоспроможного попиту та інші чинники, на які неможливо вплинути інвестору у разі вибору об'єкта інвестування.
	Несистематичний (специфічний, диверсифікований)	Він виникає в процесі діяльності конкретного інвестора, або в процесі інвестування конкретного проекту. До нього входять ризики пов'язані з некомпетентністю працівників, посиленням впливу конкурентів і т.п. Цей ризик можна мінімізувати такими способами: обрати оптимальний портфель, диверсифікувати проект, підвищити ефективність управління проектом.

Також ризик можна класифікувати за такими ознаками:

- масштабами (глобальний, локальний);

Глобальний ризик – загальнодержавного значення.

Локальний ризик – ризик на рівні підприємства.

- ступенем впливу (часткові, допустимі, критичні, катастрофічні);

Часткові – втрати, величина яких складає лише деяку частину від розрахованого прибутку.

Допустимі – втрати, величина яких не перевищує розрахованого прибутку.

Критичні – втрати, величина яких більше розрахованого прибутку.

Катастрофічні – втрати, які підприємець буде змушений покривати за рахунок власного майна.

- часом виникнення (ретроспективні, поточні, перспективні);

Ретроспективний ризик – пов'язані з рішеннями, що були прийняті раніше, але реалізуються в цей час.

Поточний ризик – це ризик, який відноситься до поточної діяльності та змінюється під впливом постійно діючих факторів ризику.

Перспективний ризик – ризик пов'язаний з поточними змінами функціонування суб'єкту ризику, які у майбутньому можуть вплинути на ризикові ситуацію.

- характером концепції ризику (чисті, спекулятивні);

Чистий ризик – це ризики, результатом впливу яких є отримання від'ємного чи нейтрального результату. В цю категорію зазвичай входять такі природні, політичні, екологічні і транспортні ризики, як: пожежі, землетруси, аварії, викиди шкідливого газу, зміна політичного режиму та інші.

Спекулятивний ризик - це ризики, результатом впливу яких є отримання позитивного чи негативного результату. В основному, до них відносяться фінансові ризики, які є частиною комерційних ризиків. Тобто це

такі ризики, яким піддається підприємство, або галузь промисловості при здійсненні своєї діяльності.

- характером проявлення у часі (постійний, тимчасовий);

Постійний ризик – характерний для всього періоду здійснення інвестиційної діяльності і пов'язаний з дією постійних факторів ризику.

Тимчасовий ризик – ризик який має тільки тимчасовий характер і виникає лише на деяких етапах здійснення інвестиційної діяльності.

- етапами проектного циклу (передінвестиційний, інвестиційний, експлуатаційний).

Ризики передінвестиційного етапу – ризики пов'язані з обранням ідеї інвестиційного проекту, підготовкою бізнес плану, оцінкою результативних показників проекту, підготовкою документів, розташуванням об'єкту інвестування, організацією фінансування та страхування, створенням дилерської мережі.

Ризики передінвестиційного етапу – ризики пов'язані з несвоєчасною підготовкою персоналу, затриманням поставки обладнання та виконання будівельних робіт по проекту, недостатнє фінансування та ресурсне постачання, непередбачувані витрати та інші.

Ризики експлуатаційного етапу – це ризики, як: недостатня матеріально-ресурсна забезпеченість виробництва, проблеми в проведенні маркетингової політики, поява конкурентів, зростання цін на сировину та іншу соціальні, технічні, екологічні, природні проблеми.

Ризик поділяють також на виробничий, фінансовий, інвестиційний, ринковий, портфельний. [1, с. 280]

У 1979 році Д. Фішер та Р. Джордано представили інвестиційний ризик наступним чином (рис. 1.8).

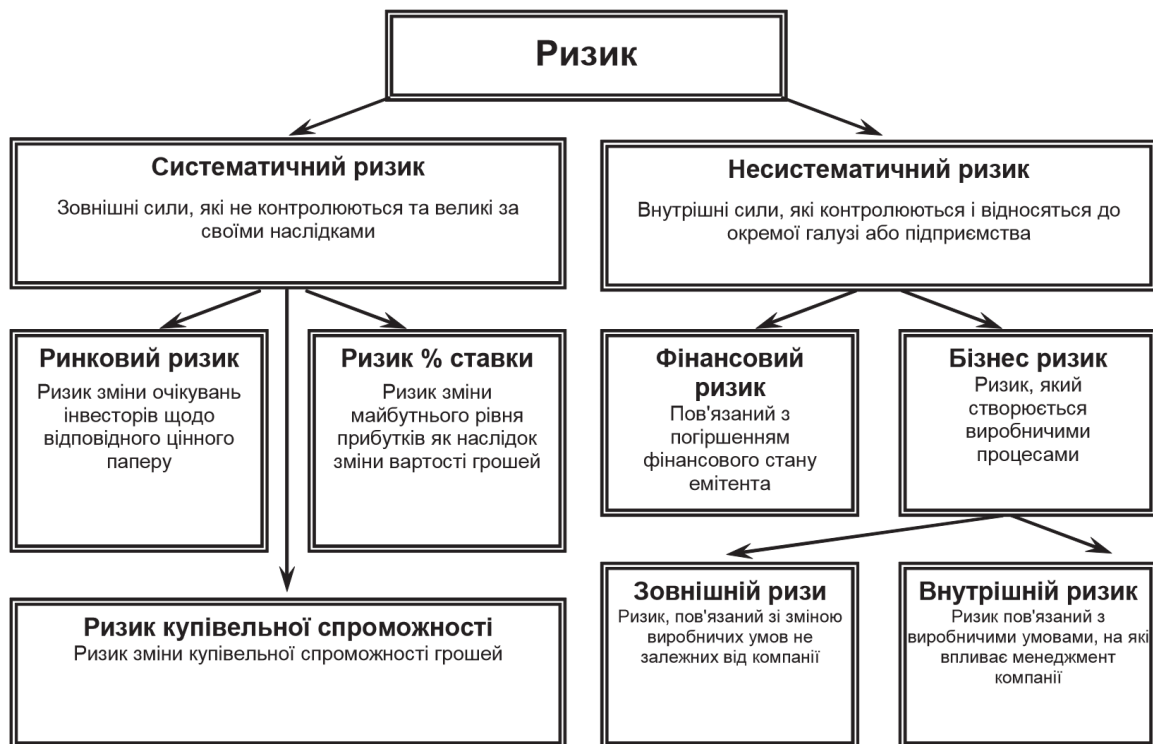


Рисунок 1.8 – Складові інвестиційного ризику за Д. Фішером та Р. Джордано [13, с. 11]

Також необхідно виділити такі ризики, як ризики інформаційних технологій, такими факторами є:

- ненадійність та технічна складність електронних носіїв даних;
- залежність від електропостачання;
- дороговизна комплектуючих;
- низька відмовостійкість комп'ютерних систем;
- висока ймовірність втрати даних;
- високі вимоги до кваліфікації кадрів.

Ці ризики є особливо важливими, коли мова йдеться про управління ризиками і можуть призвести до значних втрат фінансових та часових ресурсів, особливо коли мова йдеться про швидке реагування на актуальний проектний ризик.

До превентивних заходів попередження ризиків інформаційних технологій входять такі:

- обмежений доступ до інформації;

- ведення протоколу;
- комп'ютерна безпека;
- відеоконтроль;
- резервне копіювання;
- шифрування даних.

Але не можна повністю виключити ризики інформаційних технологій, оскільки на них впливає також і людський фактор.

### 1.3 Показники ефективності інвестиційного проекту, критерії оцінки

Під ефективністю інвестиційного проекту розуміється категорія, яка визначає відповідність результату та витрат проекту цілям та інтересам його учасників, включаючи в необхідних випадках державу та населення. [14, с. 53]

У сучасній інвестиційній практиці найчастіше використовуються три групи показників та методів оцінки доцільності інвестиційних рішень:

- а) традиційні, або статистичні методи (основані на бухгалтерському підході):
  - метод визначення середньої ставки доходу ARR (average rate of return);
  - метод розрахунку періоду окупності інвестицій PP (payback period);
  - метод визначення рентабельності інвестицій ROI (return on investment);
  - метод визначення розрахункової норми прибутку AROR (accounting rate of return).
- б) динамічні методи (засновані на концепції дисконтування):
  - метод визначення чистої теперішньої вартості NVP (net present value);
  - метод розрахунку дисконтованого терміну окупності DPP (discounted payback period);

- метод розрахунку внутрішньої норми прибутку IRR (internal rate of return);
- метод визначення індексу прибутковості PI (profitability index);
- метод визначення коефіцієнту співвідношення доходів і витрат з використанням концепції дисконтування.

в) ризик методи (засновані на врахуванні ризику інвестування):

- фактор еквівалента впевненості CEF (certainty equivalent factor);
- метод визначення безпечної ставки RFR (risk – free rate);
- аналіз чутливості реагування SA (sensitivity analysis);
- моделювання (simulation);
- моделі оцінки капітальних активів (МОКА) – CAMP (capital asset pricing).

Основні показники оцінки ефективності інвестиційного проекту наведені у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Показники ефективності інвестиційних рішень

Показник обґрунтува ння інвестиційн ого рішення (проекту)	Зміст і визначення показника	Умови прийняття інвестиційного рішення	Основні переваги показника	Основні недоліки показника

Продовження таблиці 1.5

Чиста теперішня (дисконтована) вартість (NPV)	Показує кінцевий абсолютний ефект, отриманий від реалізації інвестиційного рішення, і визначається як різниця між сумарною вартістю приведених (дисконтованих) чистих грошових потоків за період експлуатації інвестиційного рішення та сумарною вартістю приведених (дисконтованих) інвестиційних коштів на його реалізацію	Якщо $NPV > 0$ , то інвестиційне рішення є ефективним і його рекомендується прийняти; якщо $NPV = 0$ , то реалізація рішення не принесе ні прибутку, ні збитку; якщо $NPV < 0$ , то реалізація рішення принесе збиток і його не варто приймати	Адитивність у просторі і часі, тобто NPV різних інвестиційних рішень можна безпосередньо сумувати з метою визначення привабливості інвестиційного портфеля	Не дає можливості оцінити резерв безпеки інвестиційного рішення, тобто не відповідає на питання: на скільки велика ймовірність того, що реалізація рішення принесе збиток; необхідність детального прогнозу щорічних грошових потоків
---	--	--	--	---

Продовження таблиці 1.5

Індекс прибутково сті (рентабельн ості) (PI)	Відображає відносну прибутковість інвестиційного рішення, або дисконтовану вартість грошових надходжень від реалізації інвестиційного рішення в розрахунку на одиницю дисконтованих вкладень	Якщо $PI > 1$ , то інвестиційне рішення є ефективним і його рекомендуєтьс я прийняти; якщо $PI = 1$ , то реалізація рішення не принесе ні прибутку, ні збитку; якщо $PI < 1$ , то рішення є збитковим, його не варто приймати	Може бути використани й як для порівняльної оцінки, так і як визначальни й показник при прийнятті рішення	Не має властивості адитивності; необхідність детального прогнозу щорічних грошових потоків
--	---	--	---	--



Продовження таблиці 1.5

Період окупності (PP)	Показує прибутковість проекту. Визначає період, за який повертаються кошти, необхідні для реалізації інвестиційного рішення, і визначається як відношення дисконтованих вкладень до середньорічної вартості дисконтованих надходжень	Якщо $PP <$ життєвого циклу проекту, то інвестиційний проект є ефективним і його слід прийняти; якщо $PP =$ життєвому циклу, то проект є ні прибутковим, ні збитковим; якщо $PP >$ життєвого циклу, то проект є збитковим, його варто відхилити	Простий у використанні. Може бути використаний для оцінки не тільки ефективності інвестиції, а і рівня інвестиційних ризиків, пов'язаних з ліквідністю	Не враховує грошові потоки, які формуються після періоду окупності інвестицій, отже не може бути мірилом прибутковості, не враховує зміну вартості грошей у часі
-----------------------	--	---	--	--

Продовження таблиці 1.5

Внутрішня норма дохідності (рентабельності) (IRR)	Відображає максимальний процент за позиками, який можна платити за використання необхідних ресурсів, залишаючись на беззбитковому рівні, або нижній гарантований рівень прибутковості проекту. Метод IRR полягає у визначенні значення дисконтної ставки, за якою чиста теперішня вартість проекту дорівнює нулю	Якщо $IRR >$ середню вартість капіталу, який використовується для проекту, то проект рекомендується приймати; якщо $IRR <$ вартості капіталу, що використовується для проекту, то проект є збитковим і від нього слід відмовитися	Є відносним показником і на відміну від NPV характеризує ризикованість проекту, оцінюючи існуючий резерв безпеки	Не має властивості адитивності та не відображає розміру грошових потоків; окрім того, існують випадки (неординарні і грошові потоки), коли проект може мати декілька значень IRR
---	--	---	--	--

Продовження таблиці 1.5

Середня ставка доходу (ARR)	Відношення середніх чистих доходів до середніх інвестицій (1.1)	Цей показник зазвичай порівнюють з коефіцієнтом рентабельності авансово го капіталу. Можливе встановлення спеціального граничного значення з яким буде порівнюватись ARR.	Простота і швидкість у розрахуванні . Підходить навіть для великих підприємств.	Не враховує вартість грошей у часі, викори стовує балові доходи, а не грошові потоки, ігнорує амортизацій ні відрахуванн я, як джерело грошового потоку, не враховується теперішня вартість обладнання, яка змінюється.
-----------------------------	---	---	---	---

Продовження таблиці 1.5

Визначення рентабельності інвестицій (ROI)	Визначає скільки грошових одиниць необхідно для отримання однієї одиниці прибутку (1.2)	Показник 20% є досить хорошим результатом. Можливе встановлення спеціального граничного значення.	Простота у використанні, найбільш точне визначення оцінка рентабельності інвестицій,	Не враховуються складні сукупні ризики
Розрахункова норма прибутку (AROR)	Визначення аналогічне до середньої ставки доходу з рахунком на те, що до розрахунку входить значення балансового прибутку, а не сукупний дохід (1.3) – (1.4)	Визначення аналогічне до середньої ставки доходу. Можливе порівняння з коефіцієнтом рентабельності, або встановлення спеціального граничного значення.	Легкість у розумінні та використанні, він враховує доходність проекту та весь цикл проекту.	Не враховує зміну грошового потоку у часі.

Продовження таблиці 1.5

Оцінка капітальних активів (САР)	Використовується для визначення норми дохідності з урахуванням систематичного (недиверсифікованого) ризику (1.5)	Визначається норма дохідності	Враховує взаємозв'язок між рівнем ринкового (системного) ризику та рівнем майбутньої дохідності	Оперує лише одним фактором, який впливає на дохідність, не враховує податки, деякі транзакційні витрати, використовується ретроспективний рівень ринкового ризику
----------------------------------	--	-------------------------------	---	---

Формула середньої ставки доходу:

$$ARR = \frac{\sum_{t=1}^n FNP_t}{0,5 \cdot I_0 \cdot n}, \quad (1.1)$$

де  $FNP_t$  – майбутній чистий дохід в період  $t$ ;

$I_0$  – сума майбутніх інвестицій;

$t$  – Інвестиційний цикл (період отримання прибутку).

Формула визначення рентабельності інвестицій:

$$ROI = \frac{P_{tax}}{I_{total}}, \quad (1.2)$$

де  $P_{tax}$  – обсяг прибутку після оподаткування,

$I_{total}$  – загальний обсяг інвестицій (враховуються не тільки витрати на капіталовкладення, але й вкладення в обіговий капітал).

Формула визначення розрахункової норми прибутку:

$$AROR = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t}{N \cdot I_0}, \quad (1.3)$$

де  $I_0$  – початкові інвестиції;

$CF_t$  – чистий грошовий потік періоду  $t$ ;

$N$  – тривалість проекту (років);

$n$  – тривалість проекту (місяців);

З урахуванням амортизації:

$$AROR = \frac{\sum_{t=1}^n (CF_t - A_t)}{t \cdot I_0} \cdot 100\%, \quad (1.4)$$

де  $A_t$  – сума амортизації за період  $t$  (рік);

$I_0$  – початкові інвестиції;

$CF_t$  – чистий грошовий потік періоду  $t$ ;

$n$  – тривалість проекту (місяців).

Формула оцінки капітальних активів:

$$\hat{k}_i = K_{RF} + \beta_i \cdot (\hat{k}_p - K_{RF}), \quad (1.5)$$

де  $\hat{k}_i$  – очікувана норма доходу  $i$ -го цінного паперу;

$K_{RF}$  – безризикова відсоткова ставка;

$\beta_i$  – бета коефіцієнт (ринковий ризик)  $i$ -го цінного паперу;

$\hat{k}_p$  – очікувана дохідність ринкового портфелю.

Усі критерії представлені вище є академічними, або класичними, також можна зустріти деякі модифікації цих критеріїв, або критерії скориговані для конкретних проектних рішень.

### Висновки до розділу

Інвестиції відіграють значну роль у формуванні економіки, функціонуванні та нормальному розвитку у майбутньому як окремих підприємств так і держави в цілому.

Інвестиції – це деякі вільні ресурси (грошові кошти, майно, деякі права підприємства, обладнання), які можна вкласти в деяку область діяльності і отримати від цього дохід (прибуток), або корисний ефект (соціальний чи екологічний).

Такими ресурсами, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності можуть бути:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери (крім векселів);
- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- майнові права інтелектуальної власності;
- сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, навиків та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих ("ноу-хау");
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також інші майнові права;
- інші цінності.

Інвестування – це процес, який на початку заключається в акумулюванні фінансового та іншого майна, їх трансформація в інвестиційні ресурси та вкладення цих ресурсів у підприємницьку та виробничу сфери для отримання позитивного ефекту.

Загалом теорії економіки прийнято виділяти такі функції інвестицій:

- регулююча;
- стимулююча;
- індикативна;
- розподільча.

Саме ці функції забезпечують відтворення та підтримку темпів розвитку капіталу, стимулюють розвиток науки і техніки, розподіляють грошові ресурси між різними видами та сферами діяльності в залежності від пріоритетів держави та суспільства та стабілізують економіку.

Інвестиційна діяльність підприємства реалізується в формі інвестиційного проекту.

Інвестиційний проект – це комплекс взаємопов'язаних заходів, розроблених для досягнення інвестиційних цілей протягом заданого часу при встановлених ресурсних обмеженнях.

Інвестиційний проект визначається не лише як комплекс дій, але як і група організаційно-правових та розрахунково-фінансових документів, які містять цілі і задачі сформованих для досягнення мети інвестування.

Інвестиції є таким видом діяльності, яка спрямована на отримання результату у майбутньому, тому вона безперечно пов'язана з ризиком.

Ризик - це подія, яка може відбутися, а може і не відбутися. Ризик в інвестуванні — це кількісно оцінена з позиції певного суб'єкта інвестиційної діяльності невизначеність, пов'язана із можливістю виникнення в процесі реалізації інвестиційного проекту несприятливих подій та їх наслідків в формі певних фінансових втрат (зниження доходів, зростання витрат, втрата прибутку тощо).



Причиною появи ризику є невизначеність, конфліктність ситуацій та відсутність повної вичерпної інформації. Невизначеність навколишнього середовища – це такий його стан, при якому неможливо точно оцінити та передбачити його майбутній вплив на організацію.

У сучасній інвестиційній практиці найчастіше використовуються три групи показників та методів оцінки доцільності інвестиційних рішень:

а) традиційні, або статистичні методи (основані на бухгалтерському підході):

- метод визначення середньої ставки доходу ARR (average rate of return);
- метод розрахунку періоду окупності інвестицій PP (payback period);
- метод визначення рентабельності інвестицій ROI (return on investment);
- метод визначення розрахункової норми прибутку AROR (accounting rate of return).

б) динамічні методи (засновані на концепції дисконтування):

- метод визначення чистої теперішньої вартості NVP (net present value);
- метод розрахунку дисконтованого терміну окупності DPP (discounted payback period);
- метод розрахунку внутрішньої норми прибутку IRR (internal rate of return);
- метод визначення індексу прибутковості PI (profitability index);
- метод визначення коефіцієнту співвідношення доходів і витрат з використанням концепції дисконтування.

в) Ризик методи (засновані на врахуванні ризику інвестування):

- фактор еквівалента впевненості CEF (certainty equivalent factor);
- метод визначення безпечної ставки RFR (risk – free rate);
- аналіз чутливості реагування SA (sensitivity analysis);
- моделювання (simulation);
- моделі оцінки капітальних активів (МОКА) – CAMP (capital asset pricing).

Отже, у цьому розділі викладаються основи інвестування. Були розглянуті такі поняття, як: інвестиції, інвестування, інвестиційний проект, інвестиційні ризики та приведені класифікації цих понять. Розглянута економічна сутність інвестицій та їх значення у розвитку сучасної економіки, представлені критерії оцінки та показники ефективності інвестиційного проекту.

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТИВАННЯ

Початковим етапом оцінки ризиків інвестиційних проектів являється якісний аналіз ризиків. Мета якісного аналізу ризиків – це виявлення ризиків, їх ідентифікація, визначення пріоритетів та загальна оцінка можливих наслідків. При проведенні якісного аналізу використовуються евристичні та загально наукові методи, а не математичні розрахунки.

Якісний підхід до аналізу ризиків включає у себе такі основні методи:

- SWOT-аналіз;
- метод аналізу доречності витрат;
- метод аналогій;
- методи експертних оцінок;
- метод бальної оцінки;
- метод дерева рішень;
- метод Делфі;
- метод ранжування;
- метод сценаріїв;
- модель PEST;
- мозковий штурм.

Методика якісної оцінки ризиків є дуже важливою для виявлення факторів ризику та визначення причин, що призводять до цих ризикових ситуацій, але ще більш важливим є оцінка цих ризиків, для чого використовується методологія кількісного визначення ризиків інвестиційних проектів. Він допомагає визначити величину збитків, яку завдає той чи інший ризик.

Кількісний підхід до аналізу ризиків включає у себе такі основні методи:

- метод Монте-Карло;

- аналіз чутливості;
- аналіз сценаріїв;
- метод коригування норми дисконту;
- метод достовірних коефіцієнтів;
- аналіз показників граничного рівня (точка беззбитковості);
- статистичні підходи;
- метод дерева рішень.

Порівняльна характеристика якісних та кількісних підходів до аналізу проектних та інвестиційних ризиків представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння підходів до аналізу інвестиційних ризиків

Якісний підхід	Кількісний підхід
<ul style="list-style-type: none"> <li>– в якості параметрів оцінки виступають деякі суб'єктивні величини</li> <li>– необхідне загальне розуміння упорядкованих переваг при прийнятті управлінських рішень</li> <li>– засновані на більш важких і трудомістких процедурах обробки</li> <li>– повинні бути визначені в параметрах проекту</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в якості параметрів оцінки виступають деякі об'єктивні величини</li> <li>– необхідне розуміння формальних методів та інструментів</li> <li>– змінюють рівень невизначеності</li> <li>– повинні засновуватись на репрезентативних даних</li> </ul>

Також є і інші, нетрадиційні підходи до аналізу ризиків інвестиційних проектів, як:

- теорія планування експерименту;
- методи нечіткої математики;
- теорія ігор;

- методи аналізу ієрархій;
- реальні опціони.

## 2.1 Якісні методи оцінки інвестиційного проекту

Методика якісної оцінки ризиків інвестиційних проектів в першу чергу була створення для виявлення всіх можливих, суттєвих ризикових факторів. Наступним етапом являється знаходження негативних, або навіть позитивних наслідків проекту та їх вартісна оцінка. І звичайно визначення заходів щодо управління цими ризиками та мінімізацією їх наслідків. Дуже важливо, підійти до цієї задачі якісної оцінки ризиків інвестиційних проектів комплексно і системно, щоб врахувати усі суттєві ризики. Комплексний підхід до оцінки та аналізу ризиків відображений на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Комплексний підхід до оцінки та аналізу ризиків інвестиційного проекту

У якісному аналізі ризиків інвестиційних проектів в основному використовуються методи системного аналізу: аналогій, експертних оцінок, метод Делфі, ранжирування, метод "дерева рішень" та інші евристичні методи (інтуїції, синтезу, дедукції, індукції, порівняння тощо). [15]

Деякі основні методи якісного аналізу ризиків інвестиційного проекту показані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні методи якісного аналізу ризиків

Назва методу	Особливості методу
Метод аналогій, або консервативні прогнози	Цей метод заснований на використанні зібраної інформації по аналогічним проектам, які були вже завершені, для розрахунку ймовірності виникнення тих чи інших ризиків. Цей метод можна застосувати, коли немає можливості використовувати інші методи, або для проектів, які часто зустрічаються.
Методи експертних оцінок	Це статистично-математичні та логічні методи, які призначені для обробки інформації, яку представили експерти. Використовуються для ідентифікації та ранжування ризиків.
SWOT-аналіз	Таблиця, яка визначає сильні та слабкі сторони проекту, його можливості та небезпеки. Використовується для наочної протиставлення в експертній оцінці ризиків.
Метод "дерева рішень"	Метод дерева рішень заснований на графічному відображенні деякої послідовності рішень і станів проекту та його зовнішнього середовища для подальшої оцінки окремих ризиків і визначені найбільш ймовірних варіантів реалізації інвестиційного проекту. Часто використовується для оцінки проектів в яких інвестування коштів відбувається на протязі довгого періоду часу.

Продовження таблиці 2.2

Метод ранжування	Метод упорядкування ризиків проекту за ступенем важливості та прогнозованості.
Метод Дельфі	Метод, який використовується для коригування експертних оцінок.
Метод сценарію	В цьому методи використовують оптимістичний, нейтральний та песимістичний сценарій розвитку подій, який враховує різноманітні внутрішні та зовнішні фактори, які впливають на інвестиційний проект. Для кожного сценарію розраховується стандартне (допустиме) відхилення та коефіцієнт варіацій і визначають найменш ризикований сценарій (тобто такий, для якого значення стандартного відхилення та коефіцієнту варіацій найменший).
Зірка (троянда) ризиків	Використовується для ранжування ризиків, наглядно ілюструє ризикованість різних факторів.
Метод відсоткової ставки з поправкою на ризик	При розрахунку ефективності інвестиційного проекту можна додатково враховувати фактори ризику, використовуючи метод відсоткової ставки з поправкою на ризик, суть якого полягає у збільшенні безризикової ставки відсотка на надбавку за ризик (ризикова премія).
Метод критичних значень	Визначення тих факторів, які можуть привести проект до критичного стану. Використовується для моніторингу ризиків проекту в умовах невизначеності.
Метод «подія-наслідок»	Аналізує діяльність підприємства з урахуванням можливих проблем пов'язаних з можливими неполадками та виходом із ладу устаткування.

Якісний аналіз ризиків можуть проводити тільки фахівці, що володіють не тільки професійними знаннями, але і креативним, системним та інноваційним мисленням.

### 2.1.1 Методи експертних оцінок

Коли використання статистичних та аналітичних методів являється неможливим, то ми можемо використовувати методи в основі яких лежить досвід та інтуїція. Метод експертних оцінок заснований на думках експертів, фахівців чий досвід можна використати для аналізу проекту і врахування різноманітних факторів.

Ця методика включає у себе статистично-математичні та логічні методи, які призначенні для обробки інформації, яку представили експерти для аналізу даних і прийняття управлінського рішення.

Експерт – це людина, яка є спеціалістом в певній області і яку підприємство залучила для розгляду певної проблеми. Цей спеціаліст може бути як і з цієї ж компанії, так і бути представником іншої фірми, або підприємства.

Експертна оцінка – це оцінка, яка основана на думці конкретного експерта, або експертної групи.

Експертна група – це деяка група експертів, яку було зібрано за певними критеріями, для вирішення конкретної задачі.

Для проведення опитування експертів бажано дотримуватись таких умов:

- експерт повинен мати всю доступну інформацію;
- експерт повинен бути досвідченим у предметній сфері та мати гнучке мислення;
- експерт повинен бути неупередженим;



- експерт повинен мати можливість оцінювати будь-яку кількість ідентифікованих ризиків.

Важливою задачею для експерта є врахування кожного виду ризику, для чого можна використовувати спеціальну анкету. Анкети бувають універсальними (підходять до більшості підприємств) та унікальними (розробленими спеціально для конкретних видів діяльності з урахуванням специфічних та унікальних особливостей). Крім того, робота над такою анкетною також може стати певним початковим етапом експертного аналізу ризиків.

Загалом оцінка експертних суджень складається з наступного. Спеціальна команда, або керівництво проекту складають листи опитування з певними критеріями для експертних суджень. Для кожного критерію присвоюють ваговий коефіцієнт які є невідомими для експертів та визначають можливі відповіді та їх ваги. Експерт повинен мати повний доступ до доступної інформації для того, щоб він мав можливість точно оцінити і проаналізувати поставлені питання. Експерт відмічає обрану відповідь. Анкети з відповідями аналізуються, перевіряються на узгодженість та проводиться ідентифікація факторів найбільшого ризику.

Алгоритм організації експертних опитувань представлений на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Алгоритм організації експертних опитувань

Методи експертних оцінок бувають індивідуальними та колективними.

Індивідуальні експертні методи – це методи де враховуються судження думок експертів окремо, без урахування думок інших експертів, а колективні – де забезпечується формування загальної думки усіх експертів.

Види методів експертних оцінок представлені на рисунку 2.3.

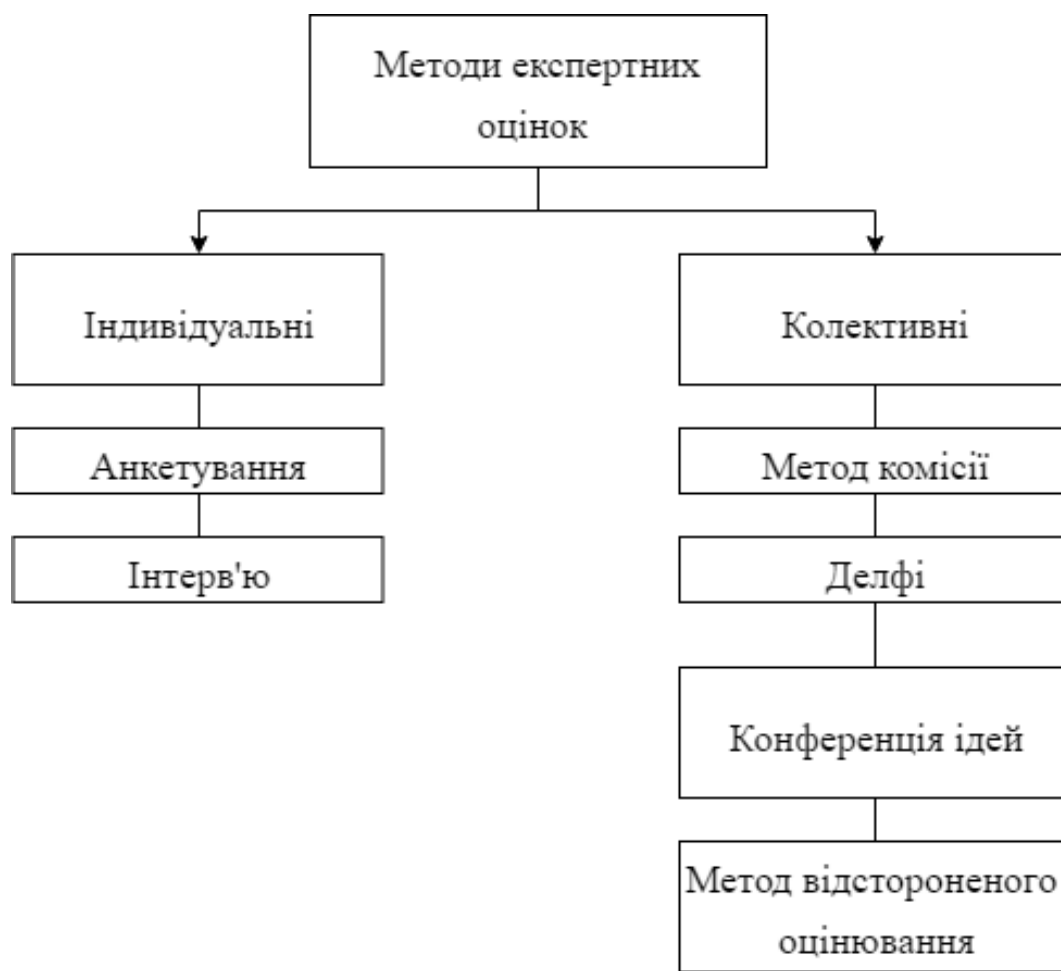


Рисунок 2.3 – Види методів експертних оцінок

Організація індивідуальних методів є більш простими і дешевшими ніж колективні (групові).

Інтерв'ю – це метод індивідуальних експертних оцінок, суть якого полягає у проведенні співбесіди між інтерв'юером та експертом, де в якості першого виступає аналітик, який задає питання та формує експертну думку.

Анкетування – це метод індивідуальних експертних оцінок, суть якого полягає у проведенні письмового анкетування. Він має декілька недоліків, оскільки не завжди питання можуть бути зрозумілими експерту.

Колективні методи експертних суджень є більш розповсюдженими, оскільки вони підходять для експертів з суміжних сфер діяльності.

Метод комісії – це метод колективних експертних оцінок, суть якого полягає у проведенні нарад, конференцій та семінарів, де після висловлення думок усіх експертів обирається загальний варіант рішення задачі.

Метод відстороненого оцінювання – це метод колективних експертних оцінок, суть якого полягає у проведенні наради, де після висловлення думок усіх експертів обирається єдине незалежне рішення. Нарада поділяється на частину для висловлення думок та іншу частину для критичного оцінювання.

Метод мозкового штурму - це метод, який забезпечує генерування максимальної кількості без наявності критики, а потім на другому етапі провести аналіз цих ідей. Для цього методу можна запрошувати експертів різних областей.

Конференція ідей – це метод колективних експертних оцінок, схожий на метод мозкового штурму, але за наявності критики.

Метод Делфі описаний у розділі 2.1.2.

### 2.1.2 Метод Делфі

Це тип групових експертних оцінок, який є закритим і має зворотній зв'язок. Він допомагає усунути деякі недоліки інших методів експертних оцінок, як вплив авторитетних, або активних експертів на судження інших, небажання відмови від своїх точок зору, психологічного дискомфорту та інших проблем групового прийняття рішення. А отже, найголовніше – це забезпечення анонімного голосування кожного експерта та ознайомлення з думками інших експертів, але без їхнього персоналізованого впливу.

Етапи реалізації методу Делфі представлені на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 – Етапи реалізації методу Делфі

Створюються декілька груп, аналітична та експертна. Усього в середньому, голосування може складатися з 2-4 турів. Після кожного туру аналітична команда проводить статистичний аналіз результатів. Починається голосування експертів, кожен учасник приводить свою точку зору та оцінку, проводить своє обґрунтування. Всі оцінки розташовують у порядку спадання, розраховують медіану та квартилі (інтервали). Експертів оцінки яких попадають у граничні інтервали, просять обґрунтувати свою позицію і знайомлять інших експертів з його висновками, зберігаючи анонімність. Потім проводиться повторне голосування. Експерти можуть змінити свою точку зору, або залишитись при своїй. Цей увесь процес повторюється до тих пір, поки оцінки усіх експертів не будуть врівноваженими, або розбитими на декілька кластерів.

Після закінчення, проводиться аналіз процесу та висновків експертів. Аналізуються можливі недоліки та упущення і приймають остаточне рішення.

Метод Дельфі найбільш доцільний при оцінюванні окремих ризиків і всього проекту в цілому – визначенні ймовірності настання ризикових подій, оцінці величини втрат, ймовірності влучення втрат у визначений інтервал і т.п.

Цей метод має такі переваги:

- відсутність впливу авторитетних експертів;
- відсутність впливу більшості на меншість;
- відсутність психологічного дискомфорту;
- можливість додаткового аналізу;
- відсутність впливу експертів з сильним умінням переконання.

А також, він має такі недоліки:

- відсутність обміну судженнями;
- довготривалість;
- складність реалізації;
- негативна реакція експертів на необхідність зміни їхньої точки зору.

### 2.1.3 Метод рангової кореляції

Один із самих поширених методів оцінки значимості аналізованих факторів ризиків – це метод рангової кореляції. Він застосовується при виникненні потреби в оцінці незмірних факторів. При вивченні незмірних показників ризику важливо встановити їх значущість та вибрати найбільш впливові на проект ризики.

Для забезпечення достовірності результатів, анкета експертів повинна мати не більше 15 факторів, а кількість експертів в 2-3 рази більше.

Метод рангових кореляцій складається з 3х етапів.

На першому етапі визначають систему рангів, привласнюють ранги факторам і для кожного фактору обчислюють суму рангів. Потім фактори упорядковують по спаданню суми рангів. Для кожного фактору визначають середнє значення рангу (сума ділиться на кількість експертів), це число характеризує колективну думку про значущість фактору.

На другому етапі перевіряється узгодженість думки експертів за допомогою коефіцієнта рангової кореляції. Якщо за результатами оцінки результати експертів будуть узгодженими, то дослідження завершується і визначаються найбільш значущі ризики. А якщо оцінки експертів будуть неузгодженими, то слід переглянути фактори, підібрати більшу кількість експертів, або визнати відсутність спрямованого впливу факторів.

На третьому етапі використовують статистичні критерії Стюдента та Пірсона для визначення значущості самих коефіцієнтів рангової кореляції.

Припускаємо, що найбільший ранг привласнюється найістотнішому фактору.

Досліджується  $n$  факторів ризику. Два експерти (чи дві групи експертів) висловили своє судження про вплив цих факторів на процес за допомогою системи рангів. Для кожного фактору слід знайти суму рангів, упорядкувати фактори по спаданню цих сум і знайти середнє значення рангів. Для оцінки узгодженості думок двох експертів (груп експертів) можна використовувати критерій Спірмена і критерій Кендалла. Для застосування критерію Спірмена розраховують коефіцієнт Спірмена за формулою (2.1):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - x'_i)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \quad (2.1)$$

де  $n$  – це кількість факторів;

$x'_i$  – ранги першого експерта;

$x_i$  – ранги другого експерта.

Значущість коефіцієнта Спірмена перевіряють за допомогою  $t$ -статистики: за рівнем значущості  $\alpha$  і числу ступенів свободи  $q = n - 2$  в таблицях Ст'юдента знаходять табличне значення  $t_{кр}$ . Обчислюють значення критичної точки за формулою (2.2):

$$T_{кр} = t_{кр} \sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}, \quad (2.2)$$

Якщо  $|\rho| > T_{кр}$ , то ранговий зв'язок є значимим і коефіцієнт рангової кореляції можна довіряти.

Для застосування критерію Кендалла ранги одного експерта розташовують в порядку зростання, ранги другого експерта переносять відповідно. Для кожного елементу другого ряду підраховують число рангів, що його перевершують і розташованих за цим елементом. Підсумовуючи отримані числа, знаходять величину  $R$ . Коефіцієнт Кендалла знаходять за формулою (2.3):

$$\tau = \frac{4 \cdot R}{n \cdot (n-1)} - 1, \quad (2.3)$$

Для перевірки значущості коефіцієнту Кендалла обчислюють значення критичної точки за формулою (2.4):

$$T_{кр} = Z_{кр} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (2n+5)}{9n \cdot (n-1)}}, \quad (2.4)$$

де  $n$  – це кількість факторів;



$Z_{кр}$  – це критична точка двосторонньої критичної області, яку знаходять по таблиці функції Лапласа за рівнянням (2.5):

$$\Phi(Z_{кр}) = \frac{(1-\alpha)}{2}, \quad (2.5)$$

Якщо  $|\tau| > T_{кр}$ , то ранговий зв'язок є значимим і коефіцієнту рангової кореляції можна довіряти.

Коефіцієнти рангової кореляції Спірмена і Кендалла змінюються на відрізьку  $[-1;1]$ . Якщо вони дорівнюють 1, то думки експертів повністю співпадають. Якщо значення коефіцієнтів  $r$  і  $T$  дорівнюють -1, то думки експертів (груп експертів) прямо протилежні. Якщо значення коефіцієнтів  $r$  і  $\tau$  дорівнюють нулю, то думки експертів (груп експертів) неузгоджені. Шкалу для коефіцієнтів рангової кореляції наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Шкала коефіцієнтів рангової кореляції

Величина коефіцієнту	Рівень узгодженості
(0;0.2)	неузгоджені
(0.2;0.4)	слабко узгоджені
(0.4;0.6)	помітно узгоджені
(0.6;0.8)	добре узгоджені
(0.8;0.9)	сильно узгоджені
(0.9;1)	висока узгодженість

У разі залучення багатьох експертів складається така таблиця 2.4.

Таблиця 2.4 – Ранги факторів ризику

	Фактори										
Експерти											

Ранги експертів позначаються, як  $x_{ij}$ , де  $i$  – номер експерта, а  $j$  – номер фактору.

Фактори упорядковуються за значенням суми рангів. Також визначають середнє значення для кожного фактору. Середні значення рангів дозволяють кожному експерту порівняти його оцінки з середньою думкою. Оцінка узгодженості думок експертів проводиться за допомогою коефіцієнта конкордації (2.6):

$$W = \frac{12}{m^2 \cdot (n^3 - n)} \cdot \sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m x_{ij} - \frac{m \cdot (n+1)}{2} \right]^2, \quad (2.6)$$

де  $m$  – це кількість експертів, а  $n$  – це кількість факторів.

Для перевірки значущості коефіцієнту конкордації обчислюють значення критичної точки за формулою (2.7):

$$\chi_{\phi}^2 = m(n - 1) \cdot W, \quad (2.7)$$

За рівнем значущості  $\alpha$  та числу ступенів свободи  $q = n - 1$  в таблицях Пірсона (додаток 3) знаходять критичне значення  $\chi_{кр}^2$ .

Якщо  $\chi_{\phi}^2 > \chi_{кр}^2$ , то коефіцієнту конкордації можна довіряти і отримані, на його основі висновки достовірні.

Коефіцієнт конкордації може приймати значення від 0 до 1. Якщо  $W = 1$ , то думки експертів співпадають, якщо  $W = 0$ , то думки неузгоджені.

Альтернативним методом оцінки погодженості думок багатьох експертів служить оцінка коефіцієнта рангової кореляції думок експертів, оцінюваний за спрощеною формулою (2.8):

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n^3 - n}, \quad (2.8)$$

де  $d$  – різниця рангів;

$n$  – загальне число рангів, або варіантів відповідей;

–  $1 < \rho < +1$ , якщо  $\rho = -1$ , думки експертів прямо протилежна;

якщо  $\rho = +1$ , думки експертів повністю збігаються.

Переваги методу експертних оцінок:

- не має необхідності роботи з точними даними;
- наявність різноманітних методик проведення опитування та комп'ютерних програм;
- швидкість;
- можливість проведення деякого аналізу ефективності проекту.

Недоліки методу експертних оцінок:

- суб'єктивність оцінок;
- важкість залучення експертів;
- людський фактор;
- точність результату залежить від кваліфікації експерта.

#### 2.1.4 Використання SWOT і PEST аналізу для оцінки ризиків інвестиційного проекту

Однією з найпростіших практичних експертних методик аналізу ризиків є SWOT-аналіз ( від англ. strength — сила, weakness — слабкість, opportunity — можливість, threat — погроза). Це якісний підхід, який визначає сильні та слабкі сторони проекту, його можливості та небезпеки.

SWOT-аналіз складається з таких етапів:

- формування цілі аналізу;
- опис проекту;
- опис навколишнього середовища проекту;
- складання переліків сильних, слабких сторін, можливостей та загроз;
- ранжування цих переліків за ступенем важливості;
- заповнення SWOT-таблиці (табл. 2.5);
- проведення аналізу попарних порівнянь:
  - 1) сильні сторони – можливості;
  - 2) сильні сторони – загрози;
  - 3) слабкі сторони – можливості;
  - 4) слабкі сторони – загрози.
- складання переліків:
  - 1) можливостей, заснованих на сильних сторонах;
  - 2) сильних сторін, які можуть бути послаблені за рахунок загроз;
  - 3) слабких сторін, які заважають використовувати можливості;
  - 4) слабких сторін, які роблять проект вразливим до загроз;
- розробка мір подолання та уникнення слабких сторін та загроз.

Таблиця 2.5 – Матриця SWOT-аналізу

	Сильні сторони S	Слабі сторони W
Можливості O	Стратегія S-O	Стратегія W-O
Загрози T	Стратегія S-T	Стратегія W-T

По таблиці розробляють заходи щодо уникнення загроз та подолання слабких сторін.

Переваги методу:

- простота використання;
- широке застосування;
- виявлення інформаційної бази;
- виявлення факторів впливу на проект.

Недоліки методу:

- відсутність динаміки у часі;
- відсутність кількісного аналізу;
- суб'єктивність.

Аналогічним до SWOT-аналізу є PEST-аналіз, але він призначений для виявлення зовнішніх чинників, а саме: політичних (Policy), економічних (Economy), соціальних (Society) та технологічних (Technology) аспектів проекту, або підприємства. Різниця між ними закладається в тому, що PEST-аналіз вивчає ринок проекту, а SWOT-аналіз вивчає місце проекту на ринку та відносно своїх конкурентів.

### 2.1.5 Метод експертних листів

Для проведення метода експертних листів необхідно визначити прийнятну для організації граничний рівень для кожного з видів ризику (100 бальна шкала), визначити конфіденційну оцінку рівня компетентності експерта (10-ти бальна шкала).

Потім проводиться експерта оцінка, в якій визначається ймовірність настання ризику та степінь небезпечності цього ризику. Кожен експерт заповнює таблицю, один із прикладів якої представлений в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – важливість ризику

№	Ризик	Небезпечність	Ймовірність	Важливість
1	2	3	4	$5 = 3 \times 4$

Результат суджень експертів зводять в єдину інтегральну таблицю (табл. 2.7) рівнів ризику та степінь довіри (компетентності) експерта.

Таблиця 2.7 – інтегральний рівень ризику

№	Експерт (П.І.П)	Рівень компетентності	Важливість	Інтегральний рівень ризику
1	2	3	4	$5 = 3 \times 4$

Потім проводять аналіз отриманих результатів та визначається завершальне рішення про прийнятність даного ризику (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – визначення прийнятності ризику

№	Інтегральний рівень ризику	Граничний рівень ризику	Висновок (прийнятний/неприйнятний)

Якщо прийнятий граничний рівень хоча б одного ризику нижче отриманих інтегральних значень, то необхідно провести комплекс превентивних заходів та провести повторний аналіз ризиків.

### 2.1.6 Троянда та спіраль ризиків

Для візуалізації, або порівняння ризиків декількох проектів по різноманітним аспектам використовується троянда, або зірка ризиків. Її також можна використовувати для порівняння думок різних експертів. Він не є точним, але підходить для співставлення.

Спочатку проводиться експертний аналіз ризиків, потім вони оцінюються по 10-ти бальній шкалі і оформляються графічно подібно до троянди, яка представлена на рисунку 2.5.

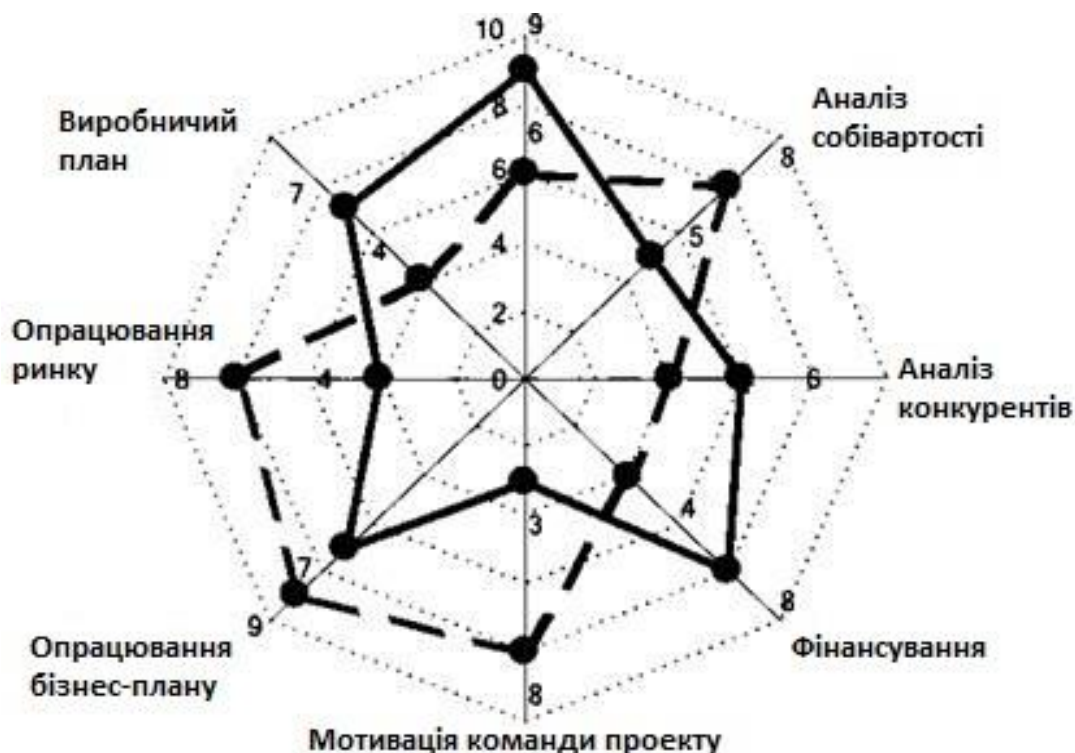


Рисунок 2.5 – Троянда ризиків двох проектів

Потім будується спіраль ризиків, яка визначає ранжування факторів ризиків.

Подібними до троянди ризиків є діаграма Торнадо, Snake та Спайдер.

### 2.1.7 Метод проектів-аналогів

Цей метод заснований на використанні зібраної інформації по аналогічним проектам, які були вже завершені, для розрахунку ймовірності виникнення тих чи інших ризиків. Цей метод можна застосувати, коли немає можливості використовувати інші методи, або для проектів, які часто зустрічаються.

Наявні проблеми використання даного методу:

- складність підбору проекта-аналога;



- суб'єктивність оцінок;
- неможливість встановлення степеню аналогічності ситуації;
- відсутність формальних критеріїв аналізу ситуації;
- зв'язки між ситуаціями можуть бути складними, і деякі ризики можуть бути наслідками складних взаємодій.

Найчастіше цей метод використовують для проектів, які часто повторюються. А також є практика оцінки проектів, які вже завершилися для створення баз даних, які можуть стати у нагоді при створенні нових проектів, або для виявлення залежності в існуючих проектах.

Перевагами такого методу є:

- простота;
- відсутність необхідності у наявності точної інформації;
- використовуються на різних етапах життєвого циклу;
- враховується реальний досвід.

Отже, метод аналогій придатний для опису можливих ризикових ситуацій, але не для точної оцінки ризикового проекту.

#### 2.1.8 Метод мозкового штурму

Метод мозкового штурму – це спроба знайти рішення проблеми за допомогою стимулювання творчої активності. Він полягає в тому, щоб згенерувати якомога більшу кількість варіантів вирішення проблеми, в тому числі і найнеймовірніших, а далі, з усіх придуманих варіантів відбираються ті, які можуть бути реалізовані далі. [16, с. 351-352]

Метод мозкового штурму поділяється на такі етапи:

- формулювання завдання;
- генерація ідей;

- оцінка ідей.

Основні правила мозкового штурму:

- відсутність критики;
- приймаються будь-які ідеї;
- максимальна генерація ідей;
- комбінування та модифікація ідей;
- не запрошувати до участі авторитетних людей;
- велика кількість учасників, але не більше 10 за один раз.

Важливим етапом мозкового штурму є підготовка. Напрямки здійснення підготовчої роботи представлені на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 – Напрямки здійснення підготовчої роботи мозкового штурму

Також необхідно визначитись з часовими рамками, мозковий штурм повинен тривати не менш ніж півгодини, але і не більш ніж півтори години.

Для вибору ідей можна використовувати метод ранжування, але спочатку ідеї фільтруються через деякі обрані рамки, як наприклад – розмір бюджету.

## 2.2 Кількісні методи оцінки інвестиційного проекту

Опис деяких кількісних методів оцінки інвестиційного проекту та їх недоліки та переваги представлені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Кількісні методи оцінки інвестиційного проекту

Метод	Зміст методу	Переваги	Недоліки
Аналіз чутливості	Оцінка впливу основних вихідних параметрів на результативні показники ефективності інвестиційного проекту. У процесі здійснення аналізу послідовно змінюють значення вихідних (факторних) показників і визначають діапазон коливань обраних для оцінки ризику кінцевих показників його ефективності, а також критичні значення вихідних показників проекту. Чим вище ступінь залежності показників ефективності проекту від окремих вихідних показників її формування, тим більш ризиковим вважається проект	Простота та наочність методу; дозволяє ідентифікувати систему факторних показників, що генерують найбільшу погрозу досягненню розрахованої ефективності	Досліджує ізольований вплив кожного з факторних показників на ефективність проекту, у той час коли на практиці вони взаємодіють комплексно; не дозволяє отримати комплексну ймовірнісну оцінку ступеню ризику проекту по будь-якому з показників оцінки його ефективності на основі його коливання під впливом усіх факторів

Продовження таблиці 2.9

Аналіз сценаріїв	Комплексна оцінка впливу всіх основних вихідних (факторних) показників на ефективність реального інвестиційного проекту за різних умов (сценаріях) його реалізації – від якнайкращих до найгірших. За кожним сценарієм проекту визначається імовірність його виникнення. На основі можливих коливань показників ефективності проекту при різних сценаріях його реалізації визначаються середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації, які виражають ступінь проектного ризику. Чим вище значення середньоквадратичного відхилення і коефіцієнта варіації, тим вищим вважається рівень проектного ризику	Дозволяє отримати найбільш комплексну оцінку рівня ризику; можливість оцінки одночасного впливу декількох параметрів на кінцеві результати проекту через імовірність настання кожного сценарію	Задання імовірності реалізації кожного із сценаріїв носить суб'єктивний характер, що привносить відповідний елемент суб'єктивізму і в одержані кінцеві результати оцінки рівня ризику
------------------	--	--	---

Продовження таблиці 2.9

Імітаційно го моделюва ння (метод Монте Карло)	Комплексна оцінка ризиків на основі багатократної імітації умов формування показників ефективності проекту і їх відхилення від розрахункового або середнього значення. Імітаційне моделювання засноване на побудові математичної моделі формування показників ефективності проекту, встановленні меж можливих змін і форм корелятивних зв'язків окремих первинних показників, формуючих цю ефективність, і багатократного комп'ютерного моделювання сценаріїв зміни окремих первинних показників з метою набуття адекватних ним значень можливого розподілу показників ефективності	Визначає корелятивний зв'язок між показниками, тим самим дозволяє досліджувати вплив вихідних показників комплексно; розширює досліджуване поле умов реалізації проекту, моделюючи багато сотень сценаріїв; дозволяє найбільш повно врахувати весь діапазон невизначеностей вихідних значень факторних показників проекту; дозволяє набутти інтервальних значень показників ризиків, у рамках яких можлива успішна реалізація проекту	Складність побудови імовірнісної моделі і безліч обчислень; необхідність формування відповідної надійної програмної підтримки; установлення типу розподілу імовірностей, що задається за окремими факторним показниками, що потребує достатньо високого рівня професійної підготовки аналітика
---	--	--	---

Продовження таблиці 2.9

Дерева рішень	Комплексна оцінка рівня ризику на основі графічного уявлення можливих сценаріїв реалізації проекту, що послідовно розглядаються в часі, зі встановленням імовірності виникнення кожного з них. Кожна з гілок дерева ілюструє одну з альтернатив можливого перебігу реалізації проекту і відповідного їй очікуваного значення показника ефективності. Рухаючись уздовж побудованих гілок, оцінюють кожен варіант подій, як правило, на основі теорії імовірності й зі всіх можливих обирають оптимальний. При цьому кількісну оцінку отримує кожен варіант	Висока міра наочності здійснюваного аналізу, оскільки метод передбачає графічну побудову варіантів інвестиційних рішень; дозволяє розділити велику складну проблему на серію дрібних; достатньо висока міра кореляції результатів кінцевої оцінки з проміжними часовими інтервалами реалізації інвестиційного проекту	Дає надійний результат лише за проектами з коротким життєвим циклом; процес задання імовірностей по кожній з альтернатив носить суб'єктивний характер; по кожній з гілок у рамках одного з етапів реалізації проекту розробляється лише декілька альтернативних сценаріїв
------------------	---	---	---

### 2.2.1 Аналіз доречності витрат

Цей метод використовуються для аналізу ризиків пов'язаними з проектними запасами та витратами необхідними для проекту. Його мета – звести до мінімуму ризики пов'язані з капіталом. Цей метод відрізняє ступінь ризику різних типів діяльності. Так, наприклад, ризик пов'язаний з витратами на закупівлю матеріалів є більш суттєвим, аніж на оплату заробітної платні.

Основні фактори, які можуть спричинити надлишкові витрати, такі:

- вартісна недооцінка проекту;
- зміна границь проекту;
- відхилення від запланованих виробничих об'ємів;
- інфляція;
- зміна податкових законів;
- їх комбінації.

Для аналізу доречності витрат використовуються такі показники [16]:

- надлишок чи недостатність власних засобів (+Есс);
- надлишок чи недостатність власних і позикових джерел формування запасів (+Е);
- надлишок чи недостатність загальної величини основних джерел для формування запасів і втрат (+Ео).

Основна формула, яка використовується для аналізу доречності витрат – це балансова модель стійкості фінансового стану підприємства (2.9):

$$ОФ + ОС + ГК = ВК + КР + КТЗ, \quad (2.9)$$

де ОФ – основні засоби і вкладення;

ОС – поточні активи, запаси і витрати;

ГК – грошові кошти, короткострокові фінансові вкладення, дебіторська заборгованість та інші активи;

КР – кредити та позикові кошти;

КЗ – кредиторська заборгованість і позикові кошти;

ВК – власні кошти.

Наявність власних коштів розраховується за формулою (2.10):

$$Есс = ВК - ОФ, \quad (2.10)$$

Тоді, надлишок чи недостатність власних коштів розраховуємо за формулою (2.11):

$$+Есс = Есс - ОС, \quad (2.11)$$

Надлишок чи недостатність власних і позикових джерел формування запасів визначаємо так (2.12):

$$+Е = (Есс + КР) - ОС, \quad (2.12)$$

Надлишок чи недостатність загальної величини основних джерел для формування запасів і втрат (2.13):

$$+Ео = (Есс + КР + КТЗ) - ОС, \quad (2.13)$$

Потім для оцінки фінансового стану використовується таблиця 2.10.



Таблиця 2.10 – Оцінка ризиків фінансового стану підприємства

Фінансовий стан	Значення показників		
Абсолютної стійкості	$\pm E_{cc} \geq 0$	$\pm E \geq 0$	$\pm E_o \geq 0$
Нормальної стійкості	$\pm E_{cc} \approx 0$	$\pm E \approx 0$	$\pm E_o \approx 0$
Нестійкого стану	$\pm E_{cc} < 0$	$\pm E \geq 0$	$\pm E_o \geq 0$
Критичного стану	$\pm E_{cc} < 0$	$\pm E < 0$	$\pm E_o \geq 0$
Кризового стану	$\pm E_{cc} < 0$	$\pm E < 0$	$\pm E_o < 0$

Ризикові області та ступінь ризику описані в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Ризикові області діяльності підприємства

Область діяльності ризику	Абсолютної стійкості	Нормальної стійкості	Нестійкого стану	Критичного стану	Кризового стану
Області ризику	Безризикова	Мінімального ризику	Підвищеного ризику	Критичного ризику	Недопустимого ризику
Максимальні втрати	Відсутність втрат	Чистий прибуток	Розрахунковий прибуток	Валовий прибуток	Виручка від реалізації майна фірми
Ступінь ризику	0%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%

Перевага даного методу полягає в тому, що, знаючи статті витрат з максимальним ризику, можна знайти шляхи його зниження, а основний недолік методу полягає в тому, що підприємство не аналізує джерела ризику, а приймає ризику як цілісну величину, ігноруючи його складові. [16]

### 2.2.2 Ризик втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

Оцінити ризик втрати фінансової незалежності та стійкості проекту можна за такими показниками:

- коефіцієнт автономності;
- коефіцієнт співвідношення власних та позикових коштів;
- коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами;
- коефіцієнт фінансової стійкості.

Характеристики цих показників представлені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Характеристика показників оцінки фінансової стійкості [16]

Назва	Рекомендоване значення	Характеристика
Коефіцієнт автономності	Значення менше 0,4 вказує на труднощі, які можуть виникнути в разі, якщо знадобиться швидко покривати непередбачені витрати	Характеризує степінь незалежності проекту від зовнішніх джерел формування активів
Коефіцієнт співвідношення власних та позикових коштів	Значення більше 1,5 говорить про загрозу втрати організацією своєї фінансової незалежності (автономії)	Вказує, яка сума позикових коштів знаходиться в кожній грошовій одиниці вкладених в активи власних коштів

Продовження таблиці 2.12

Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами	Значення менше 0,1 вказує на нестійкий фінансовий стан організації	Показує наявність у організації необхідної суми власних оборотних активів для забезпечення її фінансової стійкості
Коефіцієнт фінансової стійкості	Значення менше 0,6 вказує на те, що організація зазнає фінансових труднощів	Показує, яка частина активів організації фінансується за рахунок стійких джерел

Формула для розрахунку коефіцієнту автономії (2.14):

$$K_A = \frac{K_C}{A_V}, \quad (2.14)$$

де  $K_A$  – коефіцієнт автономності;

$K_C$  – власний капітал;

$A_V$  – загальні активи (валюта балансу).

Формула для розрахунку коефіцієнту співвідношення власних та позикових коштів (2.15):

$$K_3 = \frac{O_D + O_K}{K_C}, \quad (2.15)$$

де  $K_3$  – коефіцієнт співвідношення власних та позикових коштів;

$O_D$  – довготривалі обов'язки;

$O_K$  – короткострокові обов'язки;

$K_C$  – власний капітал.

Формула для розрахунку коефіцієнту забезпеченості власними оборотними коштами (2.16):

$$K_B = \frac{K_C + A_H}{A_O}, \quad (2.16)$$

де  $K_B$  – коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами;

$A_H$  – необоротні активи;

$A_O$  – оборотні активи;

$K_C$  – власний капітал.

Формула для розрахунку коефіцієнту фінансової стійкості (2.17):

$$K_\Phi = \frac{K_C + O_D}{A_V}, \quad (2.17)$$

де  $K_\Phi$  – коефіцієнт фінансової стійкості;

$O_D$  – довготривалі обов'язки;

$A_V$  – загальні активи (валюта балансу);

$K_C$  – власний капітал.

### 2.2.3 Метод сценаріїв

Метод сценаріїв оснований на написанні сценаріїв (оптимістичний, найбільш ймовірний, песимістичний) можливого розвитку проекту, розраховуються показники проекту для кожного з випадків. Для розробки та аналізу цих сценаріїв залучаються експерти.

Перед експертами стоїть складна задача формування обмеженого списку сценаріїв з великої множини можливих розвитків подій та врахування зв'язків між показниками та параметрами проекту для кожного з сценаріїв.

Після формування сценаріїв наступним етапом являється визначення ймовірності настання того чи іншого сценарію і це є одним з найбільших

недоліків сценарного метода, оскільки робиться лише припущення щодо ймовірності настання цього сценарію. Тим не менш, використання цього методу в комплексі з іншими (аналіз чутливості, нечіткі множини) дає можливість мінімізувати вплив людського фактору на результат [17, с. 109].

Отже, після того, як були обрані показники ефективності проекту, сценарії та їх ймовірності, розраховується очікуване значення показника ефективності проекту (2.18).

$$\bar{A} = \sum A_i \cdot P_i, \quad (2.18)$$

де  $\bar{A}$  – очікуване значення відповідного показника ефективності інвестиційного проекту;

$A_i$  – абсолютне значення показника ефективності при  $i$ -му результаті;

$P_i$  - ймовірність отримання  $i$ -го результату.

Потім розраховується середньо квадратичне відхилення проекту (2.19), як абсолютна міра ризику.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2 \cdot P_i}, \quad (2.19)$$

Потім розраховується коефіцієнт варіації (2.10), як відносна міра ризику, вона прямо пропорційно залежить від ризикованості проекту.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{A}}, \quad (2.20)$$

Для оцінки коефіцієнта варіації використовують шкалу ризикованості інвестицій (2.13):

Таблиця 2.13 – Оцінка рівня ризикованості інвестицій за коефіцієнтом варіації [12, с. 210]

Коефіцієнт варіації, CV%	Оцінка ризику інвестицій
<17%	Ризик відсутній
17-33%	Низький ризик
33-40%	Середній ризик
40-60%	Високий ризик
>60%	Катастрофічний ризик

Також недоліками метода сценаріїв є необхідність у проведенні докладного якісного аналізу проекту, обмеженість можливих параметрів та сценаріїв оцінки проекту.

Сценарний підхід має такі особливості, як врахування зв'язків між параметрами проекту, аналіз сценаріїв, як інструмент аналізу стійкості проекту, виявлення позитивних та негативних сторін проекту.

#### 2.2.4 Аналіз чутливості проекту

При аналізі чутливості підбираються ризикові параметри, потім послідовно показники змінюють на деяку одиницю. При зміні цих факторів розраховується критерій ефективності проекту. Таким чином визначаються найбільш ризикові показники. Такими показниками можуть бути: ціна за одиницю продукції, ставка дисконту, витрати, показник інфляції, об'єм продажу, об'єм інвестицій та ін. Показниками ефективності проекту зазвичай виступають NPV, або IRR.

Алгоритм аналізу чутливості такий:

- визначення ключових змінних проекту;
- визначення критерію ефективності проекту;

- встановлюється базове значення критерію ефективності проекту при фіксованих значеннях параметрів;
- розрахунок значень обраного критерію при зміні окремо кожного з змінних на деяку величину (%);
- оцінка темпу росту критерію у порівнянні з базовим значенням;
- узагальнення результатів у табличному (2.14), або графічному (2.7) вигляді;
- ранжування параметрів (змінних) проекту.

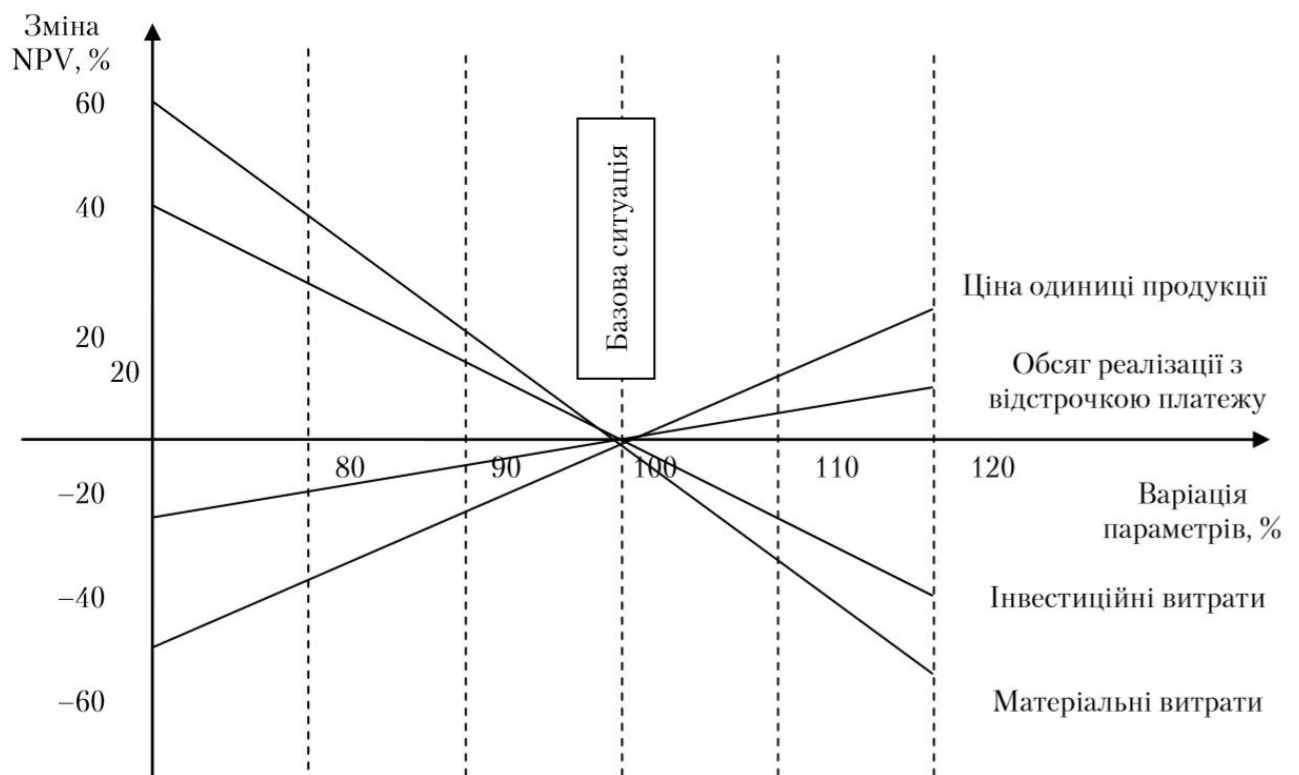


Рисунок 2.7 – Приклад графіку чутливості проекту [12, с. 211]

В якості показника чутливості може виступати дисперсія.

Таблиця 2.14 – Матриця чутливості [17, с.4]

Факторы	Значения результирующего показателя					Дисперсия $NPV$
	$-k_2\%$	$-k_1\%$	0%	$+k_1\%$	$+k_2\%$	
$F_1$	$NPV_{11}$	$NPV_{12}$	$NPV_{13}$	$NPV_{14}$	$NPV_{15}$	$\text{Var}(NPV_1)$
$F_2$	$NPV_{21}$	$NPV_{22}$	$NPV_{23}$	$NPV_{24}$	$NPV_{25}$	$\text{Var}(NPV_2)$
$F_3$	$NPV_{31}$	$NPV_{32}$	$NPV_{33}$	$NPV_{34}$	$NPV_{35}$	$\text{Var}(NPV_3)$
....	...	...	...	...	...	...
$F_n$	$NPV_{n1}$	$NPV_{n2}$	$NPV_{n3}$	$NPV_{n4}$	$NPV_{n5}$	$\text{Var}(NPV_n)$

На етапі оцінки темпу росту критерію у порівнянні з базовим значенням використовується показник еластичності (2.21). Він вважається найбільш інформативним.

$$E = \frac{\frac{NPV_2 - NPV_1}{x_2 - x_1}}{x_1}, \quad (2.21)$$

де  $x_1$  – базове значення змінними параметрами;

$x_2$  – змінене значення змінними параметрами;

$NPV_1$  – значення результуючого показника для базового варіанту;

$NPV_2$  – значення результуючого показника для результуючого варіанту [18, с.62].

Чим вище показник еластичності, тим більш чутливим є проект до даного параметра.

Після проведення усіх розрахунків показники (зміни) проекту ранжуються за ступенем впливу на проект.



### 2.2.5 Метод Монте-Карло

Метод Монте-Карло – це метод імітаційного моделювання, який являє собою композицію методів аналізу чутливості та аналізу сценаріїв проекту, на базі теорії ймовірності.

В загальному випадку метод Монте-Карло – це метод вирішення математичних задач з використанням випадкових величин. Область використання цього метода дуже велика.

Схема використання методу Монте-Карло для аналізу ризиків проекту така:

- визначення вихідних змінних;
- визначення інтервалів можливої зміни вихідних змінних;
- визначити ймовірність виникнення кожного значення;
- встановити коефіцієнти кореляції між залежними змінними (в модель не рекомендовано брати фактори з високою кореляцією);
- побудова математичної моделі, яка враховує зв'язок між вхідними змінними, похибками в їх оцінках та показником ефективності проекту;
- багаторазово (не менш 1000 разів) розраховуються результуючі показники;
- інтерпретація результату.

Приведемо показники визначення ризику проекту для NVP:

- ймовірність настання сценарію (2.22);

$$p_i = \frac{1}{n}, \quad (2.22)$$

де  $n$  – загальна кількість проведених імітаційних експериментів.

- очікуваний прибуток (2.23);

$$EV = \sum_{i=1}^n (NPV_i \cdot p_i) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n NPV_i, \quad (2.23)$$

– очікувані втрати (2.24);

$$EG = \sum_{i=1}^k (NPV_i^+ \cdot p_i) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k (NPV_i^+), \quad (2.24)$$

де  $NPV_i^+$  – число невід’ємних значень NPV;

$k$  – кількість невід’ємних значень NPV отриманих в результаті проведення імітаційних експериментів виборці випадкових значень.

– коефіцієнт очікуваних втрат (2.25);

$$EL = \sum_{i=1}^m (NPV_i^- \cdot p_i) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^m NPV_i^-, \quad (2.25)$$

де  $NPV_i^-$  – від’ємні значення NPV;

$m$  – число від’ємних значень NPV в отриманій в результаті проведення імітаційних експериментів.

– очікуване значення (2.26);

$$EV = EG + EL, \quad (2.26)$$

– коефіцієнт очікуваних втрат (2.27);

$$ELR = \frac{|EL|}{EG + |EL|}, \quad (2.27)$$

$ELR \in [0; 1]$ , де 0 – низька ризикованість проекту, а 1 – повна ризикованість проекту.

– дисперсія (2.28);

$$D = S^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (NPV_i - EV)^2, \quad (2.28)$$

- середньоквадратичне відхилення (2.29);

$$S = \sqrt{D} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (NPV_i - EV)^2}, \quad (2.29)$$

Середньо квадратичне відхилення та дисперсія мало придатні для оцінки ризику, оскільки розглядають ризик як можливість негативних, так і позитивних відхилень від середнього значення.

- коефіцієнт варіації (2.30);

$$Var = \frac{S}{EV}, \quad (2.30)$$

Являється відносним показником ризику, оскільки для розрахунку використовуються середньоквадратичне відхилення.

- ймовірність реалізації неефективного проекту (2.31);

$$P(NPV < 0) = \frac{m}{n}, \quad (2.31)$$

де  $m$  – число від'ємних значень  $NPV$ ;

$n$  – кількість імітаційних експериментів.

Визначає частоту появи неефективного проекту.

Отже, найкращими показниками в метода Монте-Карло є очікуване значення (для визначення ефективності проекту), коефіцієнт очікуваних втрат та ймовірність реалізації невдалого проекту (для оцінки ризикованості проекту).

Цей метод використовується для прийняття інвестиційних рішень, ранжирування проектів, розрахунку інтегральних показників ефективності

проекту, дослідження мережевого графіку реалізації проекту з випадковою тривалістю його етапів, моделювання запасів.

Незважаючи на певну наочність аналізу чутливості, методу сценаріїв, а також імітаційного моделювання, слід враховувати, що після завершення всіх обчислювальних процедур ці методи не надають чітких критеріїв прийняття рішення по проекту. [19] В процесі моделювання внутрішніх взаємозв'язків дуже багато рутинної роботи, і скласти несуперечливу їх систему стає дуже трудомістким завданням. [20]

#### 2.2.6 Метод дерева рішень

Метод дерева рішень використовується для аналізу ризикових рішень за умови, що кожне наступне рішення залежить від попереднього.

Дерево рішень – це графічне зображення послідовності рішень і станів навколишнього середовища з зазначенням відповідних ймовірностей і виграшів для будь-яких комбінацій альтернатив і станів середовищ. [21]

Дерево рішень складається з таких елементів:

- вузол прийняття рішення;
- вузол випадкової події (результат події);
- гілка дерева (зв'язок між моментом прийняття рішення та випадковою подією);
- ймовірність (ймовірність настання події/гілки);
- очікуваний наслідок (кількісне вираження альтернативи).

Приклад дерева рішень представлений на рисунку (2.8).

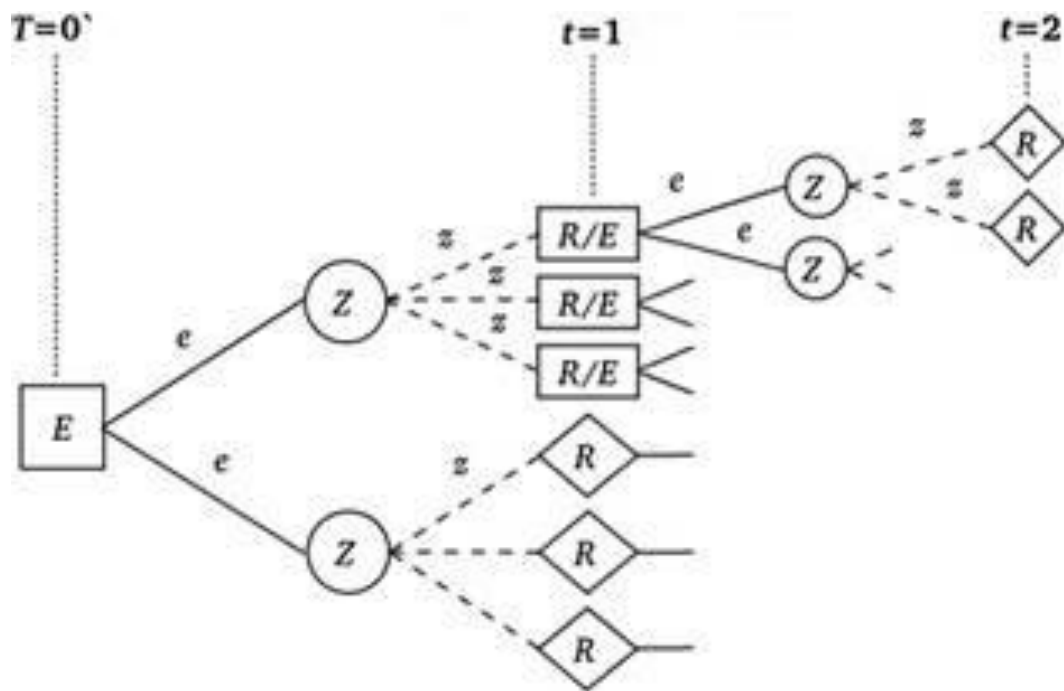


Рисунок 2.8 – Формальний вигляд дерева рішень [21]

де  $E$  – вузол рішення;

$e$  – альтернатива рішення;

$Z$  – подія;

$R$  – результат;

$z$  – стан навколишнього середовища;

$R/E$  – наявність результату, необхідність прийняття рішення.

Дерево рішень є досить трудомістким методом і його складність росте експоненціально, тому для його використовувати необхідно при обмеженій кількості рішень. Воно не може мати циклів.

Після побудови дерева рішень, для оцінки ризику проекту необхідно розрахувати значення чистої приведеної вартості та ймовірності для всіх сценаріїв розвитку інвестиційного проекту, або інші важливі показники, наприклад час, або ціна реалізації.

Дерево рішень має такі переваги [22, с. 318]:

- простота;
- можливість роботи з інтервальними та категоріальними даними;
- є можливість оцінити модель за допомогою статистичних тестів;

- немає необхідності у використанні складних інструментів для аналізу великих даних;
- надійність.

Та такі недоліки:

- можливість створити складну модель;
- використання евристичних методів, із-за чого дерево не може бути оптимальним повністю.

## 2.3 Нові підходи до аналізу ризиків інвестиційних проектів

### 2.3.1 Метод аналізу ієрархій

При оцінці ризиків інвестиційного проекту використання методу аналізу ієрархій дає можливість оцінити ризик і його силу впливу на інвестиційний проект з метою запобігання отримання негативних наслідків.

Загалом метод аналізу ієрархій дозволяє обрати найкращу альтернативу з обраних. В його основі лежить як експертний аналіз так і принципи математичного моделювання.

У цілому метод заснований на таких положеннях [14, с. 378]:

- будь-яка складна проблема може бути підвергнута декомпозиції;
- результат декомпозиції можна представити в виді ієрархічної системи нашаровуваних рівнів, кожен з яких складається з багатьох елементів (факторів);
- на будь-якому рівні ієрархії якісні порівняння експертами попарних значущості елементів (суб'єктивні судження) можуть бути преображенні в кількісні співвідношення між ними, при цьому вони будуть відображати об'єктивну реальність;

- можливий синтез відношень між різними елементами і рівнями ієрархій.

МАІ складається з таких етапів:

- вибір альтернатив з яких буде обиратися оптимальна альтернатива та факторів, які впливають на головну ціль;
- побудова ієрархічної структури (рис.2.9);
- вибір фундаментальної шкали відносної важливості (табл. 2.15);
- отримання суджень експертів та побудова матриць попарних порівнянь;
- розрахунок локальних ваг кожного рівня;
- аналіз узгодженості експертних оцінок;
- розрахунок глобальних ваг елементів.

Таблиця 2.15 – Фундаментальна шкала експертних суджень [23]

Інтенсивність	Якісна оцінка	Пояснення
1	Однаково важливі	Елементи рівні за своїм значенням
3	Ненабагато важливіші (слабка перевага)	Існують вербальні висловлювання щодо пріоритету одного елементу над іншим, але ці висловлювання не досить переконливі
5	Суттєво важливіші (сильна перевага)	Існують добрі докази та логічні критерії, які можуть показати, що один з елементів є більш важливий
7	Значно важливіші (дуже сильна перевага)	Існує переконливий доказ великої значущості одного елемента в порівнянні з іншим

Продовження таблиці 2.15

9	Абсолютно важливіші (абсолютна перевага)	Усвідомлення пріоритету одного елементу над іншим максимально підтверджується
2,4,6,8	Проміжні оцінки	Потрібен певний компроміс

Локальна вага елемента ієрархії – це вага (ступінь важливості) елемента ієрархії відносно елемента батьківського вищого рівня.

Глобальна вага елемента ієрархії – це вага (ступінь важливості) елемента ієрархії відносно вершини (головної цілі) ієрархії.

Матриця попарних порівнянь (МПП) – матриця (табл. 2.16), яка виражає результат порівняння альтернатив попарно, відносно заданого критерію.

Таблиця 2.16 – Матриця попарних порівнянь

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	...	$a_n$
$a_1$	$d_{11}$	$d_{12}$	$d_{13}$	...	$d_{1n}$
$a_2$		$d_{22}$	$d_{23}$	...	$d_{2n}$
$a_3$			$d_{33}$	..	$d_{3n}$
...				...	...
$a_n$					$d_{nn}$

Де  $a_i$  – це обрана альтернатива ( $i = \overrightarrow{1, n}$ ), а  $d_{ij}$  – це сила переваги альтернативи  $a_i$  над альтернативою  $a_j$  ( $j = \overrightarrow{1, n}$ ).

Результати багаточисленних досліджень показують, що парні порівняння дозволяють оптимальним чином врахувати психофізіологічні особливості людини і тому призводять до більш точних оцінок експертів.[23]



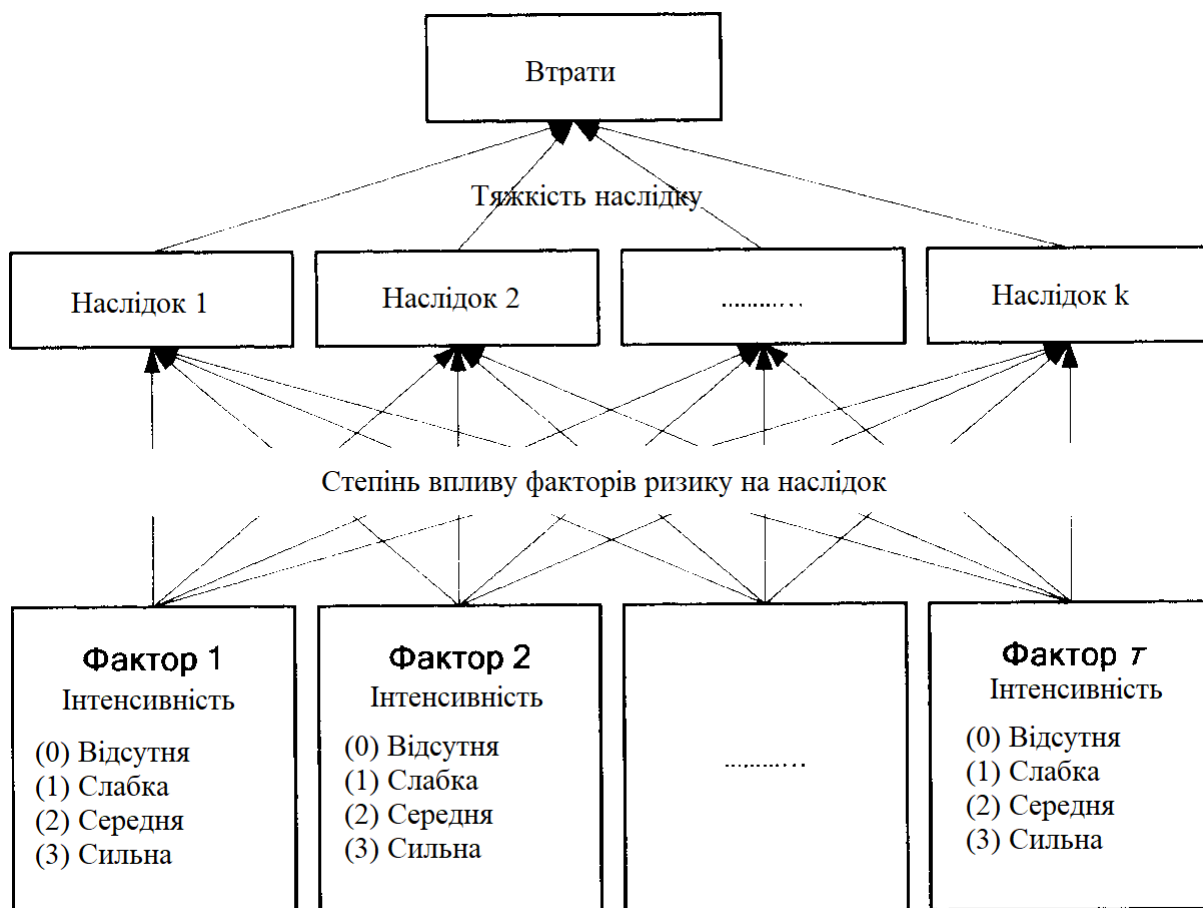


Рисунок 2.9 – Ієрархічна структура процесу формування втрат, викликаних проявами факторів ризику

Для розрахунку локальних ваг використовують такі методи:

- головного власного вектору (ЕМ);
- геометричної середньої (RGMM);
- адитивної нормалізації (АН).

Для розрахунку локальних ваг використовують такі методи:

- групове врахування бінарних відношень переваг альтернатив (ГВБВПА);
- ідеальний синтез;
- мультиплікативний синтез;
- дистрибутивний синтез.

Для розрахунку узгодженості матриць попарних порівнянь використовують такі критерії:

- індекс узгодженості (CR);

- геометричний індекс узгодженості (GCI);
- гармонічне відношення узгодженості (HCR).

Переваги метода MAI:

- простота використання;
- універсальність.

Недоліки метода MAI:

- суб'єктивність експерта;
- обмежена кількість альтернатив;
- достовірність результату;
- трудомісткість.

### 2.3.2 Методи нечіткої математики

Для ситуацій, які можуть бути описані неточно використовують методологію нечітких (розмитих) множин, використання якого в аналізі ризиків інвестиційних проектів є досить корисним.

Більшість класичних методів оцінки ризиків не передбачають такі поняття, як неточність, неясність, або невизначеність. Таким чином, для подальшого використання математичних методів для аналізу та дослідження все більш складних систем було необхідне створення нового математичного апарату, що дозволяє формально описувати нечіткі поняття, якими оперує людина, описуючи свої бажання, цілі та бачення системи. [24, с. 518] Таку концепцію запропонував в 1965 році Лофті А. Заде, що отримали назву нечітких множин (Fuzzy Sets). З тих часів було зроблено немало досліджень, наприклад роботи таких авторів, як: Беллман, Циммерман, Кауфман. [25, с. 193]

Приведемо основні поняття теорії нечітких множин [26]:

- нечітка множина (2.32);

$$A = \{(x, \mu_A(x))\}, \quad (2.32)$$

де  $x$  – носій нечіткої множини,  $X \rightarrow [0; 1]$ ;

$\mu_A(x)$  – степінь приналежності елемента множині  $A$ .

- функція приналежності  $\mu_A(x)$ , яка ставить у відповідність елементи універсальної множини відрізка  $[0; 1]$ ;
- множина рівня  $\alpha$  нечіткої множини – така чітка підмножина універсальної множини  $X$ , що (2.33):

$$A_\alpha = \{x \in X | \mu_A(x) \geq \alpha\}, \quad (2.33)$$

- нечітке число – це нечітка підмножина числової осі  $R$ , яке має функцію приналежності  $\mu_A: R \rightarrow [0; 1]$ , де  $R$  – множина дійсних чисел,  $F(R) = \{\mu | \mu: R \rightarrow [0; 1]\}$  – множина усіх нечітких підмножин числової осі;
- нормальне нечітке число – це нечітке число, яке (2.34):

$$\max_x \mu_A(x) = 1, \quad x \in R, \quad (2.34)$$

- лінгвістична змінна – це набір  $(X, T(X), U, G, M)$ , де  $X$  – назва змінної,  $T(X)$  – терм-множина змінної  $X$ ,  $U$  – універсальна множина  $G$  – синтаксичне правило (граматика),  $M$  – семантичне правило.

Представимо основні типи функцій приналежності:

- $Z$  - образна функція приналежності (рис. 2.10);

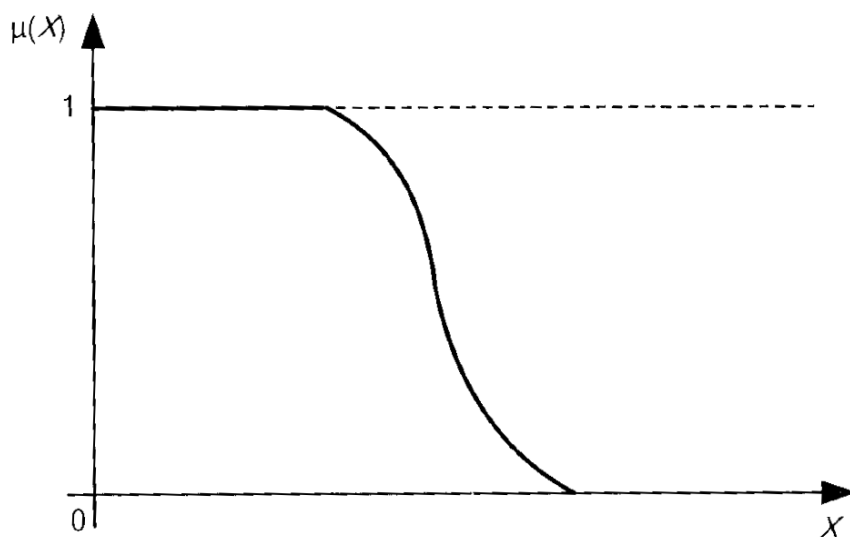


Рисунок 2.10 – Z-образна функція приналежності

Аналітичне задання функції (2.35):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a; \\ \frac{b-x}{b-a}, & a < x \leq b; \\ 0, & x > b. \end{cases} \quad (2.35)$$

– S - образна функція приналежності (рис. 2.11);

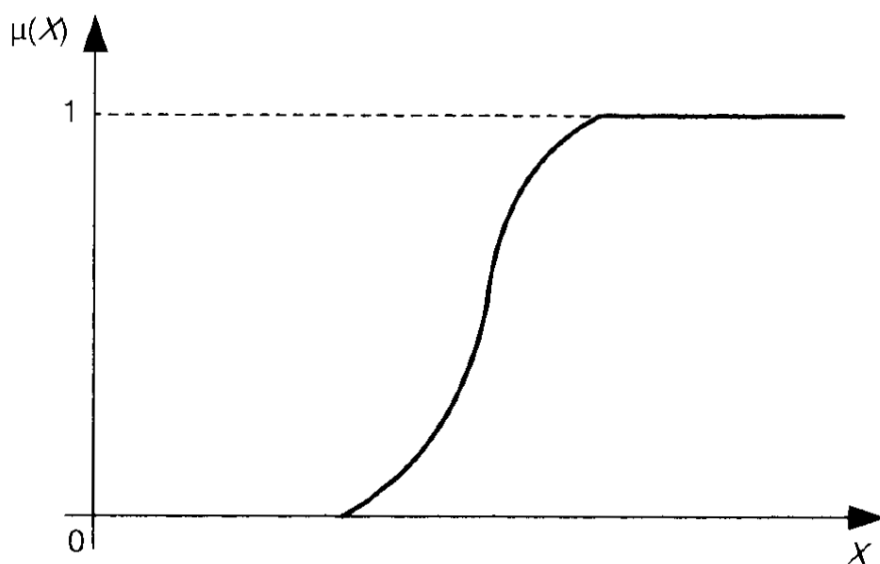


Рисунок 2.11 – S-образна функція приналежності

Аналітичне задання функції (2.36):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a; \\ \frac{x-b}{b-a}, & a < x \leq b; \\ 1, & x > b. \end{cases} \quad (2.36)$$

– сигмоїдальна функція приналежності (2.37);

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1+e^{-a(x-b)}}, \quad (2.37)$$

де  $a < b$ .

Якщо  $a > 0$ , то  $\mu_A(x)$  – S - образна функція приналежності,

а якщо  $a < 0$ , то  $\mu_A(x)$  – Z - образна функція приналежності.

– П - образна (колоколообразна) функція приналежності (рис. 2.12);

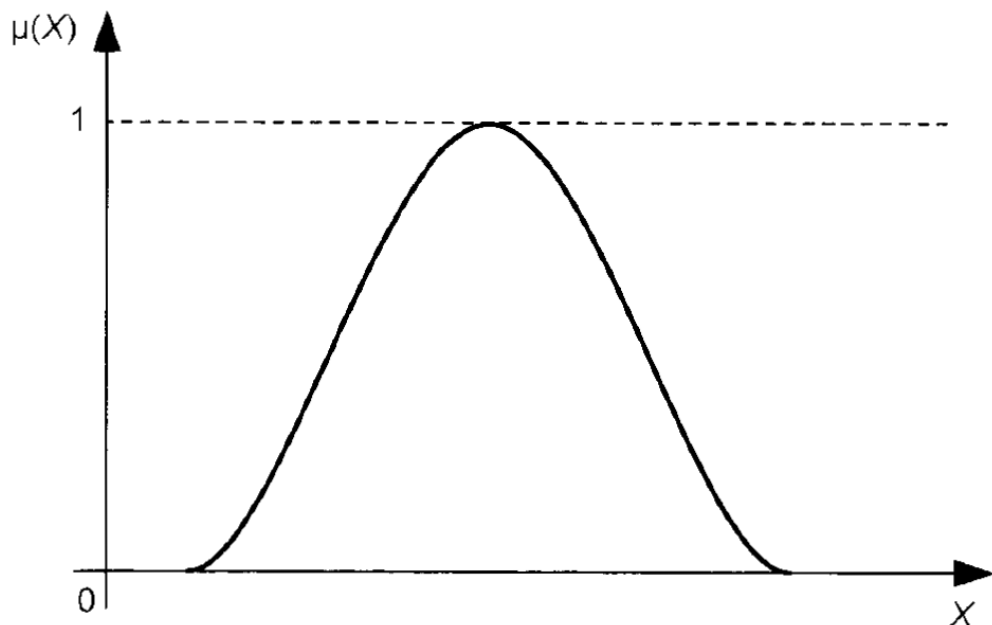


Рисунок 2.12 – Колоколообразна функція приналежності

Аналітичне задання функції (2.38):

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1+\left|\frac{x-c}{a}\right|^{2b}}, \quad (2.38)$$

Також може бути задана, як звичайний арифметичний добуток значень S та Z образних функцій.

- трапецивидна функція приналежності (рис. 2.13);

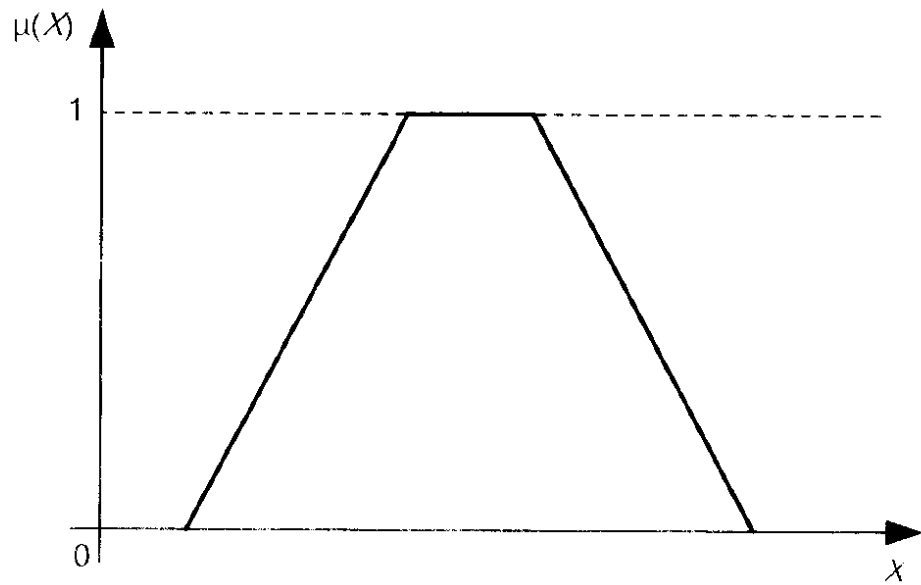


Рисунок 2.13 – Трапецивидна функція приналежності

Аналітичне задання функції (2.39):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b; \\ 1, & b < x \leq c; \\ \frac{c-x}{c-b}, & c < x < d; \\ 0, & x \geq d. \end{cases} \quad (2.39)$$

де  $a, b, c, d$  – деякі параметри.

- трикутна функція приналежності (рис. 2.14).

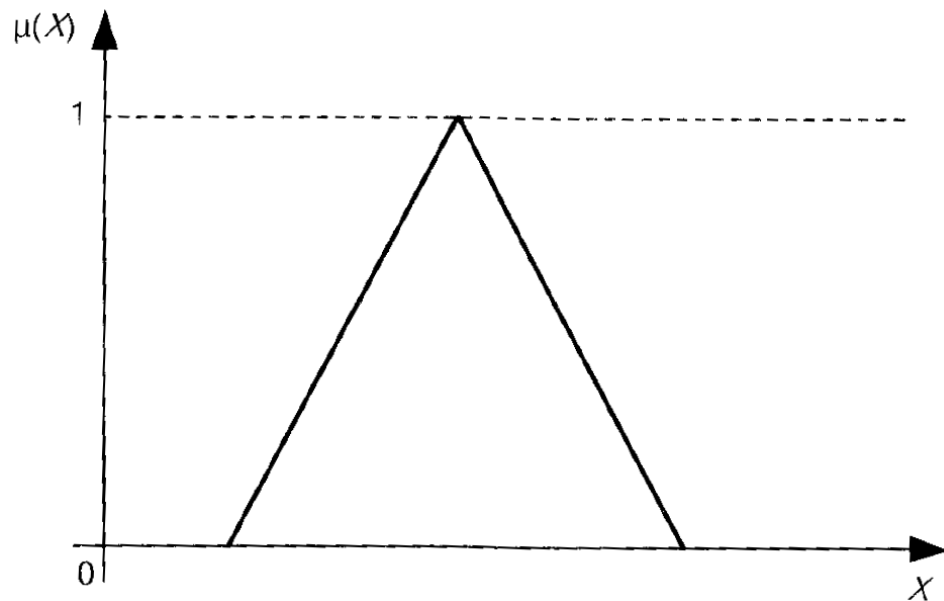


Рисунок 2.14 – Трикутна функція приналежності

Аналітичне задання функції (2.40):

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b; \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x < c; \\ 0, & x \geq c. \end{cases} \quad (2.40)$$

де  $a, b, c$  – деякі параметри.

Нечітка логіка враховує декілька видів неточності: сприйняття та значення.

Використання метода для аналізу ризиків інвестиційних проектів складається з таких етапів:

- визначення досліджуваних факторів ризику;
- визначення правил для створення зв'язку між лінгвістичними змінними, факторами ризику та функціями приналежності;
- розрахунки;
- аналіз ризикованості проекту.

## Висновки до розділу

Для аналізу ризиків інвестиційних проектів використовують два підходи: якісний та кількісний. При проведенні якісного аналізу використовуються евристичні та загально наукові методи, а при кількісному аналізі – математичні розрахунки.

До методів якісного аналізу відносяться такі: SWOT-аналіз, аналізу доречності витрат, метод аналогій, експертні оцінки, бальні оцінки, дерево рішень, Делфі, ранжування, метод сценаріїв, модель PEST, мозковий штурм.

До методів кількісного аналізу відносяться такі: Монте-Карло, аналіз чутливості, аналіз сценаріїв, коригування норми дисконту, точка беззбитковості, дерева рішень, статистика.

А також нетрадиційні методи, як: теорія планування експерименту, теорія ігор, метод аналізу ієрархій, реальні опціони, теорія планування експерименту.

Кожен з методів та підходів мають значні недоліки в основному вони пов'язані з використанням суб'єктивних даних. Так методи як і якісного, так і кількісного підходу використовують дані, представленими експертами.

Для подолання недоліків необхідно використовувати комбінації методів, наприклад поєднання методу дерева рішень з аналізом чутливості та сценаріїв, композиція методів аналізу ієрархій з нечіткою логікою та інші.



## РОЗДІЛ 3 ПРОВЕДЕННЯ РИЗИК МЕНЕДЖМЕНТУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

В якості прикладу проведення аналізу ризиків інвестиційного проектів розглянемо інвестиційний проект створення бізнесу по розробці медичних гелів для відбілювання та реконструкції зубної емалі.

### 3.1 Побудова карти ризиків

Після проведення мозкового штурму були виявлені та оцінені експертами ризики, вони представлені в таблиці 3.1. Ранжування ризиків інвестиційного проекту виконано за допомогою онлайн-сервісу з аналізу ризиків "Мастерпланс".

Таблиця 3.1 – Реєстр ризиків проекту

Ризик	Ефект (Опис)	Оцінка наслідків	Оцінка ймовірності	Рівень ризиків
Проблеми в роботі обладнання	Невдалий вибір обладнання призведе до того, що ми не зможемо виробляти продукцію в необхідній кількості, або знизимо її якість.	7	9	63

Продовження таблиці 3.1

Ненадійний постачальник	Дефіцит матеріалів призведе до перебоїв у роботі. Низька якість сировини знизить якість продукта.	6	7	42
Конфлікти в колективі	Призведуть до перебоїв у роботі та затрат на пошук нових працівників.	5	6	30
Порушення техніки безпеки	Травмування працівників призведе до зниження продуктивності та необхідності виплати компенсацій.	5	8	40
Просочування компонентів	Забруднення довкілля токсичними речовинами при неправильному транспортуванні, або зберіганні призведе до необхідності сплатити штраф.	4	8	32

Продовження таблиці 3.1

Збільшення відсоткової ставки	Приведе до збільшення фінансових витрат, ціни на продукцію та періоду окупності інвестиційного проекту.	9	6	54
Поганий маркетинговий аналіз	Приведе до того, що попит на продукцію буде нестабільний, а одже і надходження грошових потоків будуть нестабільними.	3	5	15
Відсутність досвіду керівника	Приведуть до проблем з організацією виробництва та порушенням договірних обов'язків.	5	3	15

Рівень ризику отримано методом перемноження оцінок наслідків та ймовірності. До високого рівня відносяться ризики з оцінкою понад 50, до середнього – понад 25. Матриця оцінки ризиків представлена на рисунку 3.1.

10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Рисунок 3.1 – Матриця оцінки ризиків

Співвідношення ризиків по рівню представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Співвідношення ризиків по рівню

Опис	Фактор ризику	Кількість ризиків	Відсоток ризиків даного рівня
Низький ризик ( $\leq 25$ )	25	2	25%
Середній ризик ( $\leq 50$ )	50	4	50%
Високий ризик ( $\leq 75$ )	75	2	25%
Дуже високий ризик ( $\leq 100$ )	100	0	0%

Графік розподілення ризиків по рівню небезпечності представлено на рисунку 3.2.

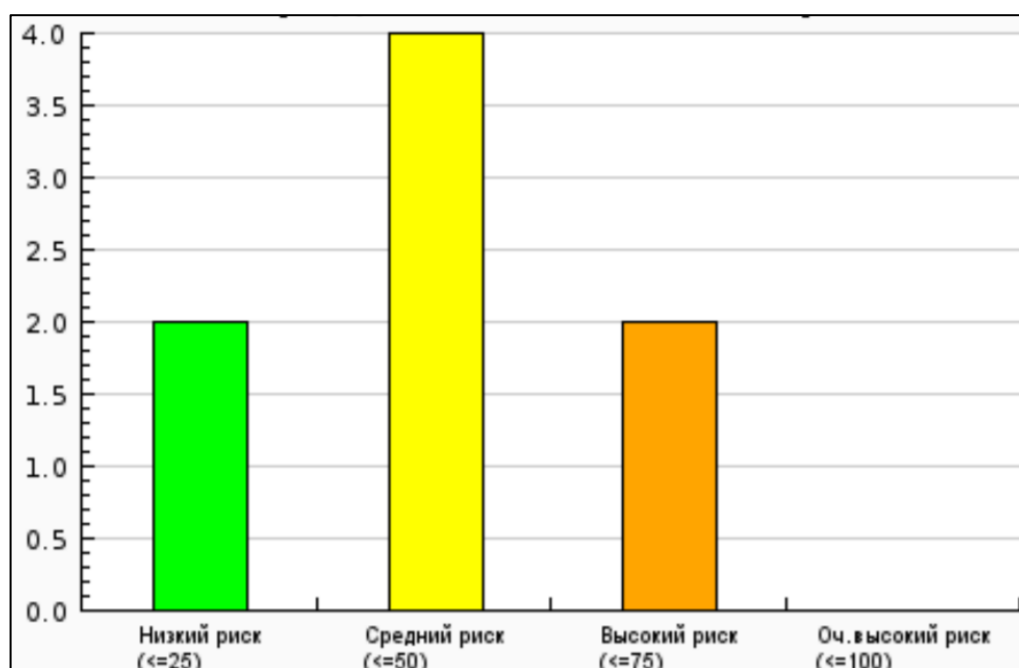


Рисунок 3.2 – Розподіл за ступенем ризиків

Матриця ранжування ризиків представлена на рисунку 3.3.

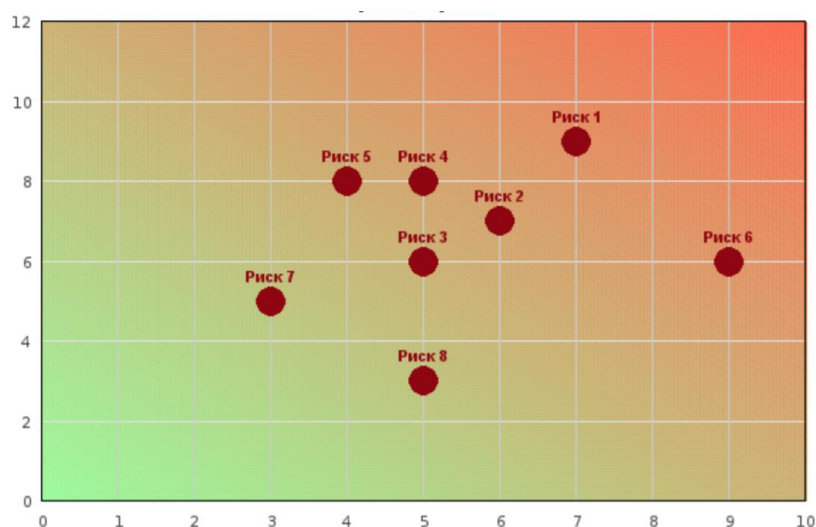


Рисунок 3.3 – Матриця ранжування ризиків

Отже, найбільш небезпечний ризик – це ризик пов’язаний з проблемами в роботі постачання, менш небезпечними, але все ще досить ризиковим є наслідки від підвищення відсоткової ставки. Найменш небезпечними є ризики щодо проведення невірної маркетингової аналізи та відсутність бізнес досвіду у керівника проекту. Всі інші ризики мають середній ступінь небезпечності.

### 3.2 Метод аналізу ієрархій

Використаймо метод аналізу ієрархій для аналізу ресурсних ризиків інвестиційного проекту. Метод розрахунку локальних ваг – геометричної середньої. Показник узгодженості – геометричний індекс узгодженості (GCI). Метод розрахунку глобальних ваг – ідеальний синтез.

Локальна вага елемента ієрархії – це вага (ступінь важливості) елемента ієрархії відносно елемента батьківського вищого рівня.

Глобальна вага елемента ієрархії – це вага (ступінь важливості) елемента ієрархії відносно вершини (головної цілі) ієрархії.

Побудована ієрархія представлена на рисунку 3.4.

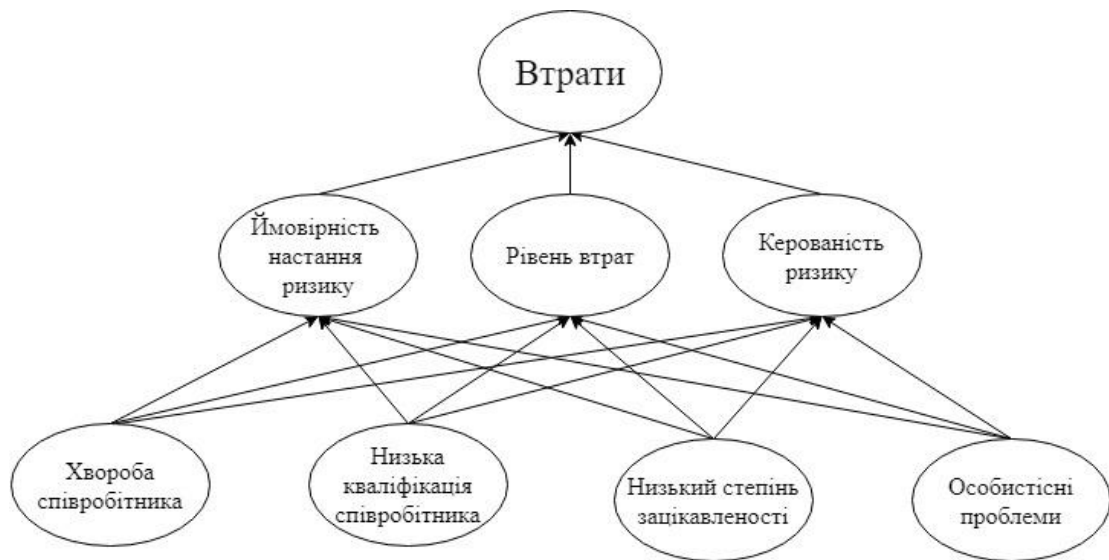


Рисунок 3.4 – Ієрархія визначення найбільш небезпечного ресурсного ризику

В таблицях 3.3-3.6 представлені матриці попарних порівнянь другого та третього рівнів відносно критеріїв вищого рівня.

Таблиця 3.3 – Матриця МПП 3-го рівня відносно критерія ймовірності настання ризику

	Хвороба співробітника	Низька кваліфікація	Низька зацікавленість	Особистісні проблеми
Хвороба співробітника	1	1.43135	0.224724	0.131244
Низька кваліфікація	0.698639	1	0.250078	0.164338
Низька зацікавленість	4.44991	3.99876	1	3.99876
Особистісні проблеми	7.61938	6.08503	1.07591	1

Індекс GCI = 0.074437 < 0.3526. Матриця є узгодженою.

Таблиця 3.4 – Матриця МПП 3-го рівня відносно критерія рівня витрат

	Хвороба співробітника	Низька кваліфікація	Низька зацікавленість	Особистісні проблеми
Хвороба співробітника	1	0.20335	0.192213	0.155791
Низька кваліфікація	4.91763	1	0.922689	0.245836
Низька зацікавленість	5.20255	1.08379	1	0.174238
Особистісні проблеми	6.41885	4.06775	5.73927	1

Індекс GCI = 0.319676 < 0.3526. Матриця є узгодженою.

Таблиця 3.5 – Матриця МПП 3-го рівня відносно критерія керованості ризику

	Хвороба співробітника	Низька кваліфікація	Низька зацікавленість	Особистісні проблеми
Хвороба співробітника	1	0.96476	0.144845	0.144845
Низька кваліфікація	1.03653	1	0.156493	0.115627
Низька зацікавленість	6.90395	6.39005	1	0.48069
Особистісні проблеми	8.62137	8.64853	2.08034	1

Індекс  $GCI = 0.0373779 < 0.3526$ . Матриця є узгодженою.

Таблиця 3.6 – Матриця МПП 2-го рівня відносно загальних втрат проекту

	Ймовірність настання ризику	Керованість ризику	Рівень втрат
Ймовірність настання ризику	1	0.605524	0.179269
Керованість ризику	1.65146	1	0.156221
Рівень втрат	5.5782	6.40119	1

Індекс  $GCI = 0.136226 < 0.1573$ . Матриця є узгодженою.

Порівняння ненормованих локальних ваг (пріоритетів) 3-го рівня відносно критеріїв вищого рівня представлені в таблиці 3.7.



Таблиця 3.7 – Порівняння ненормованих локальних ваг

	Ймовірність настання ризiku	Керованість ризiku	Рівень втрат
Хвороба співробітника	0.453283	0.279346	0.356809
Низька кваліфікація	0.411639	1.0277	0.37007
Низька зацікавленість	2.01662	0.99558	2.14594
Особистісні проблеми	2.6576	3.49878	3.5291

Порівняння нормованих локальних ваг (пріоритетів) 3-го рівня відносно критеріїв вищого рівня представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Порівняння нормованих локальних ваг

	Ймовірність настання ризiku	Керованість ризiku	Рівень втрат
Хвороба співробітника	0.158736	0.0795632	0.0979126
Низька кваліфікація	0.144152	0.292707	0.101551
Низька зацікавленість	0.706204	0.28356	0.58887
Особистісні проблеми	0.930669	0.99652	0.968424

Порівняння ненормованих локальних ваг (пріоритетів) 2-го рівня відносно критеріїв вищого рівня представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Порівняння ненормованих локальних ваг

	Втрати
Ймовірність настання ризику	0.47703
Керованість ризику	0.636604
Рівень втрат	3.29295

Порівняння нормованих локальних ваг (пріоритетів) 2-го рівня відносно критеріїв вищого рівня представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Порівняння нормованих локальних ваг

	Втрати
Ймовірність настання ризику	0.144372
Керованість ризику	0.192666
Рівень втрат	0.996601

Порівняння глобальних ваг (пріоритетів) представлені на рисунку 3.5.

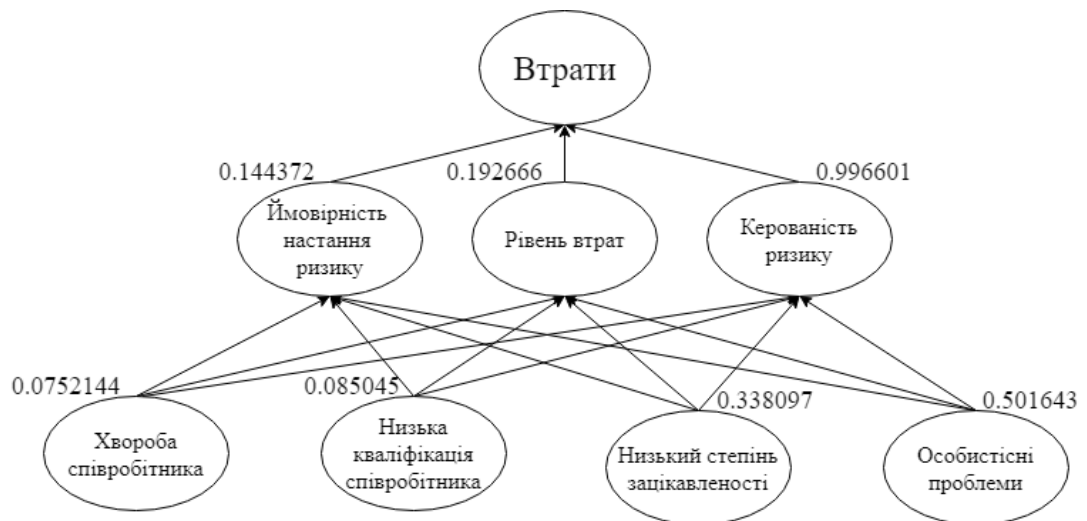


Рисунок 3.5 – Ієрархія визначення найбільш небезпечного ресурсного ризику з глобальними вагами

Отже, після аналізу ресурсних ризиків інвестиційного проекту було визначено, що найбільш впливовим показником є керованість ризику. А особистісні проблеми є найвагомим ризиком.

### 3.3 Розрахунок ефекту фінансового важеля

Для подальшого аналізу ризиків ми використали деякі данні, представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Вхідні дані

Показники	Значення
1. Прибуток від реалізації тис. грн.	82016
2. Змінні витрати тис. грн.	64066
3. Постійні витрати тис. грн.	219
4. Власні кошти (ВК) тис. грн.	207558
5. Позикові кошти (ПК) тис. грн.	3902
6. Фінансові витрати за позиковими коштами (ФВ) тис. грн.	390.2
7. Нерозподілений прибуток минулих років тис. грн.	0
8. Статутний капітал тис. грн.	0
Об'єм реалізації збільшимо на (в %):	
а) 1 варіант	10
б) 2 варіант	20

## Продовження таблиці 3.11

Постійні витрати при цьому збільшаться на, %	10
Ріст відпускної ціни складатиме, %	10
Поточні активи в % від об'єму реалізації	3.13

Визначимо фінансові показники діяльності підприємства, дивись таблицю 3.12.

Таблиця 3.12 – Показники діяльності підприємства

1. Прибуток, тис. грн.	17731
2. Нетто результат експлуатації інвестиції (НРЕІ), тис. грн.	18121.2
3. Валова маржа (ВМ), тис. грн.	17950
4. $K_{\text{ВМ}} = \frac{\text{ВМ}}{\text{Прибуток від реалізації}}$	0.22

Для розрахунку ефекту фінансового важеля (3.3), необхідно розрахувати економічну рентабельність (3.1) і середню розрахункову ставку відсотка (3.2).

$$EP = \frac{\text{НРЕІ}}{\text{Активи}} \cdot 100 = \frac{18121.2}{207558 + 3902} \cdot 100 = 8.57\%, \quad (3.1)$$

$$\text{СРСВ} = \frac{\text{ФВ}}{\text{ПК}} \cdot 100 = \frac{390.2}{3902} \cdot 100 = 10\%, \quad (3.2)$$

$$\text{ЕФВ} = \frac{2}{3} \cdot \frac{(EP - \text{СРСВ}) \cdot \text{ПК}}{\text{ВК}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{(8.57 - 10) \cdot 3902}{207558} = -0.0179\%, \quad (3.3)$$

$$\text{РВК} = \frac{2}{3} \cdot EP + \text{ЕФВ} = \frac{2}{3} \cdot 8.57 - 0.0179 = 5.695\%, \quad (3.4)$$

Ефект фінансового важеля показує приріст до рентабельності власних коштів отриманого в наслідок використання позикового капіталу. У нашому

випадку воно складає  $-0.0179\%$ . В даному випадку, оскільки  $ЕФВ < 0$ , то це означає, що підприємство витратить на обслуговування кредиту більше коштів, ніж від його використання.

$$\text{Плече фінансового важеля} = \frac{ПК}{ВК} = \frac{3902}{207558} = 0.0188, \quad (3.5)$$

Ефект фінансового важеля може бути використаний и для оцінки кредитоспроможності підприємства.

Так як плече фінансового важеля (3.5) менше одиниці ( $0.0188 < 1$ ) – то дане підприємство можемо вважати кредитоспроможним. Підприємство може розраховувати на додатковий кредит.

За допомогою графічного метода визначимо безпечний об'єм позикових коштів. Типові криві диференціалів зображені на рисунку 3.6.

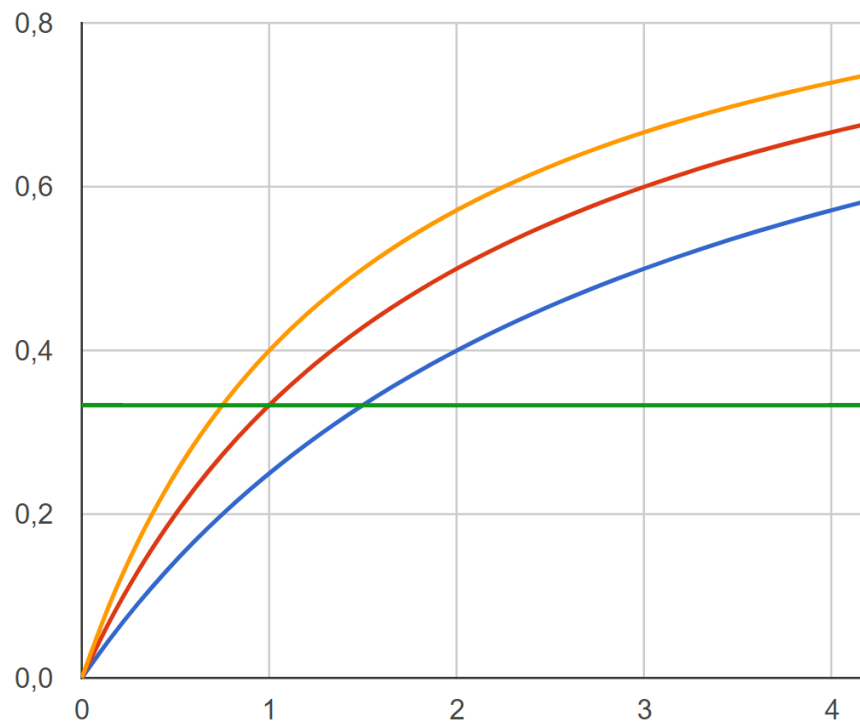


Рисунок 3.6 – Криві диференціалів

де вісь  $x$  – це  $\frac{ПК}{ВК}$ ;

вісь  $y$  – це  $\frac{ЕФВ}{РВК}$ ;

$$\begin{aligned}
 & \text{—} 1.5 \cdot \text{СРСВ} \\
 & \text{—} 2 \cdot \text{СРСВ} \\
 & \text{—} 3 \cdot \text{СРСВ} \\
 & \text{—} \frac{\text{ЕФВ}}{\text{РВК}} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

Визначимо положення нашого підприємства на графіку.

$$\frac{\text{ЕР}}{\text{СРСВ}} = \frac{8.57}{10} = 0.857, \quad (3.6)$$

Звідки:

$$\text{ЕР} = 0.857 \cdot \text{СРСВ}, \quad (3.7)$$

При додатковому запозиченні необхідно, щоб підприємство не спускалося нижче основної кривої (підприємство знаходиться між  $\text{ЕР} = 3 \cdot \text{СРСВ}$  і  $\text{ЕР} = 2 \cdot \text{СРСВ}$ ). Отже, при рівні нейтралізації оподаткування в точці  $\frac{\text{ЕФР}}{\text{РВК}} = \frac{1}{3}$ , допустиме плече фінансового важеля  $\frac{\text{ПК}}{\text{ВК}}$  складає 1,0.

Таким чином кредит може бути збільшений на 203656 тис. грн. і досягати 207558 тис. грн.

Визначимо верхню границю ціни позикового капіталу (3.8):

$$\text{ЕР} = 2 \cdot \text{СРСВ}, \quad (3.8)$$

Звідки впливають формули (3.9) – (3.10):

$$\text{СРСВ} = \frac{8.57\%}{2} = 4.285\%, \quad (3.9)$$

$$\text{СРСВ} = \frac{\text{ФВ}}{3\text{В}}, \quad (3.10)$$

Звідки маємо (3.11):

$$\Phi B = C P C B \cdot P K = 4.285\% \cdot 207558 = 8893.408 \text{ (тис. грн.)}, \quad (3.11)$$

Таким чином, даному підприємству без втрати фінансової стабільності можна взяти додаткову величину позикових коштів на 203656 тис. грн.

Додаткова позика обійдеться підприємству в 8726.216 тис. грн., якщо середня відсоткова ставка під кредит не буде переважати 4.285%.

Розрахуємо критичне значення нетто (3.12) результату експлуатації інвестицій, тобто таке значення, при якому ефект фінансового важеля дорівнює нулю, а рентабельність власних коштів однакова для варіантів, як з залученням позикових коштів, так і з використанням тільки власних коштів.

$$H P E I_{\text{крит}} = 211460 \cdot 10 = 21146 \text{ (тис. грн.)}, \quad (3.12)$$

В нашому випадку граничне значення не пройдено, що говорить про те, що підприємству не вигідно залучати позикові кошти.

### 3.4 Оцінка підприємницького ризику

Підприємницький ризик оцінюється за допомогою показника – сила операційного важеля (3.13) за реалізацією.

$$C O B = \frac{B M}{\text{Прибуток}} = \frac{17950}{17731} = 1.012, \quad (3.13)$$

Ризик виникає в наслідок того, що зміна надходжень від реалізації, завжди супроводжується більш сильною зміною прибутку. А в нашому

випадку, при зміні надходжень від реалізації на 1% прибуток зміниться на 1.012%.

Розрахуємо критичні значення показників при збільшені об'єму виконаних робіт на 10% і на 20%, в одному релевантному діапазоні та запишемо їх у таблицю 3.13.

Для цього першочергово визначимо поріг рентабельності (3.14).

$$\text{Поріг рентабельності} = \frac{\text{Постійні витрати}}{K_{\text{BM}}} = \frac{219}{0.219} = 1000.641, \quad (3.14)$$

Таблиця 3.13 – Розрахунок критичних значень показників

Показники	Базове значення	При рості надходжень на 10%	При рості надходжень на 20%
1. Надходження при реалізації тис. грн.	82016	90217.6	98419.2
2. Змінні витрати тис. грн.	64066	70472.6	76879.2
3. Валова маржа (ВМ) тис. грн.	17950	19745	21540
4. $K_{\text{BM}}$ , од.	0.22	0.22	0.22
5. Постійні витрати тис. грн.	219	219	219
6. Прибуток тис. грн.	17731	19526	21321
7. COB, од.	1.01	1.01	1.01

де



$$\text{ЗФМ} = \text{Дохід} - \text{Поріг рентабельності}, \quad (3.15)$$

$$\text{ЗФМ \%} = \frac{\text{ЗФМ}}{\text{Дохід}}, \quad (3.16)$$

$$\text{Дохід (ЗФМ)} = \text{ЗФМ} \cdot K_{\text{вм}}, \quad (3.17)$$

Аналіз зміни прибутку будемо вести за наступною схемою (3.18):

$$\% \text{ зміни прибутку} = \text{COP} \cdot \% \text{ зміни виручки}, \quad (3.18)$$

Для наших даних:

$$\% \text{ зміни прибутку (1)} = 1.01 \cdot 10 = 10.103, \quad (3.19)$$

$$\% \text{ зміни прибутку (2)} = 1.011 \cdot 20 = 20.224, \quad (3.20)$$

Таким чином, запас фінансової міцності складає 81015.359 тис. грн., або 98.78%.

При збільшенні об'єму виконаних робіт на 10% прибуток збільшиться на 10.103%, а ЗФМ складатиме 89216.959 тис. грн., або 98.891%.

Збільшення об'єму виконаних робіт на 20% призведе до збільшення прибутку на 20.224%. ЗФМ складатиме 97418.559 тис. грн., або 98.983%.

По мірі віддалення від порогу рентабельності запас фінансової міцності зростає, а сила операційного важеля зменшується, що пов'язано з відносним зменшенням постійних витрат на одиницю продукції в релевантному діапазоні.

### 3.5 Аналіз чутливості прибутку

Проведемо аналіз чутливості прибутку до змін окремих елементів операційного важеля, ці данні будуть представленні в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Аналіз чутливості прибутку до змін окремих елементів COB

Показник	Базове значення	Ціна		Змінні витрати		Постійні витрати	
		10	-10	10	-10	10	-10
Виручка від реалізації, тис. грн.	82016	90217.6	73814.4	82016	82016	82016	82016
Змінні витрати, тис. грн.	64066	64066	64066	70472.6	57659.4	64066	64066
Валова маржа (ВМ), тис. грн.	17950	26151.6	9748.4	11543.4	24356.6	17950	17950
$K_{\text{ВМ}}$ , од.	0.22	0.29	0.13	0.14	0.3	0.22	0.22
Постійні витрати, тис. грн.	219	219	219	219	219	240.9	197.1

Розрахунок компенсуючого об'єму виконаних робіт:

– при зміні ціни:

$$K_o = \text{Вихідна сума ВМ} \div \text{Новий } K_{\text{ВМ}} \div \text{Нова ціна реалізації}, \quad (3.21)$$

$$K_o(+10\%) = \frac{17950}{0.29 \cdot 90217.6} = 0.686, \quad (3.22)$$

$$K_o(-10\%) = \frac{17950}{0.132 \cdot 73814.4} = 1.841, \quad (3.23)$$

Збільшення вартості товарів на 10% призведе до збільшення прибутку на 46.256% при збереженні сталого об'єму продажу, а якщо він зменшиться на  $(0.686 \cdot 100 - 100)\% = -31.362\%$ , прибуток залишиться незмінним.

При зменшенні вартості товарів на 10%, для отримання незмінного прибутку, необхідно збільшити об'єм продажів на 84.133%, а інакше прибуток зменшиться на 46.256%.

– при зміні змінних витрат:

$$K_o(+10\%) = \frac{17950}{0.141 \cdot 82016} = 1.555, \quad (3.24)$$

$$K_o(-10\%) = \frac{17950}{0.297 \cdot 82016} = 0.737, \quad (3.25)$$

Збільшення змінних витрат на 10% призведе до зменшення прибутку на 36.132%. Для забезпечення базової величини прибутку необхідно збільшити об'єму продажу на  $(1.555 \cdot 100 - 100)\% = 55.5\%$ .

При зменшенні змінних витрат на 10% ми можемо зменшити об'єм реалізації на  $(0.737 \cdot 100 - 100)\% = -26.303\%$ , зберігаючи початкову величину прибутку. При збереженні незмінного об'єму, реалізація прибутку збільшиться на 36.132%.

– при зміні постійних витрат:

Нова сума ВМ = Вихідний прибуток + Постійні нові витрати, (3.26)

$$K_o(+10\%) = \frac{17971.9}{0.219 \cdot 82016} = 1.001, \quad (3.27)$$

$$K_o(+10\%) = \frac{17928.1}{0.219 \cdot 82016} = 0.999, \quad (3.28)$$

Збільшення постійних витрат на 10% компенсує збільшення об'єму продажів на 0.122% при сталому прибутку, або призведе до зменшення прибутку на 0.124% при збереженні сталого об'єму реалізації.

У випадку зменшення постійних витрат на 10% прибуток збільшиться на 11.9%, а при зменшенні об'єму продажу на 10% – залишиться сталою.

Вплив зміни об'єму виконаних робіт можемо визначити через силу операційного важеля:

$$\% \text{ зміни прибутку} = COB \cdot \% \text{ зміни виручки}, \quad (3.29)$$

$$\% \text{ зміни прибутку} = 1.012 \cdot (+10\%) = 10.124\%, \quad (3.30)$$

$$\% \text{ зміни прибутку} = 1.012 \cdot (-10\%) = -10.124\%, \quad (3.31)$$

Таким чином, при збільшенні об'єму продажу на 10% прибуток збільшиться на 22% та навпаки, при зменшенні об'єму реалізації на 10%, прибуток зменшиться на 22%.

Згрупуємо вплив окремих елементів операційного важеля на чутливість прибутку, запишемо їх в таблицю 3.15.

Таблиця 3.15 – Вплив окремих елементів операційного важеля на чутливість прибутку

Елементи операційного важеля	%	Зміни прибутку	Необхідний об'єм реалізації для збереження сталого прибутку, тис. грн.	Зміна об'єму реалізації	Порог рентабельності, тис. грн.
Ціна	10	46.26	56294.35	-31.36	755.5
	-10	-46.26	151018.34	84.13	1658.26
Змінні витрати	10	-36.13	127534.97	55.5	1556
	-10	36.13	60443.05	-26.3	737.44
Постійні витрати	10	-0.12	82116.06	0.12	1100.7

В таблиці 3.15 визначено рейтинг факторів, які дозволяють обрати ключові змінні, тобто такі елементи операційного важеля, які призводять до найбільш сильної зміни прибутку. В даному випадку, такими елементами є ціна і змінні витрати.

### 3.6 Аналіз чутливості прибутку до зміни аналізованого фактора

Визначимо силу операційного важеля по кожному елементу (3.32) – (3.35).

$$\text{COB по об'єму реалізації} = \frac{\text{ВМ}}{\text{Прибуток}} = \frac{17950}{17731} = 1.012, \quad (3.32)$$

$$\text{COB по ціні} = \frac{\text{Виручка}}{\text{прибуток}} = 4.626 = 4.626, \quad (3.33)$$

$$\text{COB по змінним витратам} = \frac{\text{Змінні витрати}}{\text{Прибуток}} = \frac{64066}{17731} = 3.613, \quad (3.34)$$

$$\text{COB по постійним витратам} = \frac{\text{Постійні витрати}}{\text{Прибуток}} = \frac{219}{17731} = 0.0124, \quad (3.35)$$

При зміні об'єму реалізації на 1% прибуток зміниться на 1.012%.

При зміні вартості робіт на 1% прибуток зміниться на 4.626%.

При зміні змінних затрат на 1% прибуток зміниться на 3.613%.

При зміні постійних витрат на 1% прибуток зміниться на 0.0124%.

Проведемо аналіз чутливості прибутку до зміни одного з аналізованого фактору. Для цього визначимо шкалу зміни факторів та розрахуємо вплив окремих елементів на зміну прибутку при заданих шкальних значеннях.

Результати розрахунків оформимо в таблицю 3.16.

Таблиця 3.16 – Аналіз чутливості прибутку до змін аналізованих факторів

Фактори	COB	%, зміна прибутку при зміні фактора на					
		-15	-10	-5	5	10	15
Ціна	4.63	-69.38	-46.26	-23.13	23.13	46.26	69.38
Об'єм реалізації	1.01	-15.19	-10.12	-5.06	5.06	10.12	15.19

По даним таблиці 3.16 побудуємо графік еластичності прибутку до аналізованих факторів, представлений на рисунку 3.7.

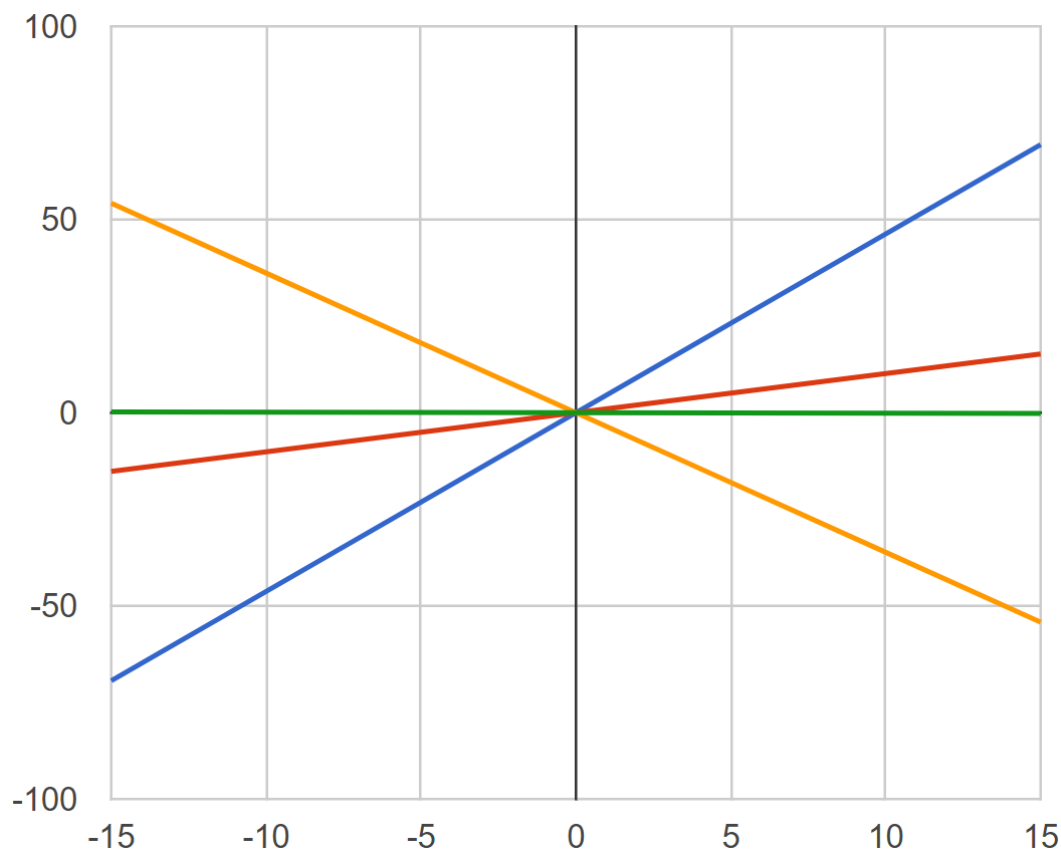


Рисунок 3.7 – Еластичність прибутку до аналізованих факторів

де:

- ціна
- об'єм реалізації
- змінні витрати
- постійні витрати

Графік, представлений на рисунку 3.6 дозволяє вирішити два типа задач:

- визначення факторів, за рахунок зміни яких можна добитися необхідного збільшення прибутку;
- в якій степені можна добитися необхідного збільшення прибутку.

### 3.7 Аналіз беззбитковості

Проведемо аналіз беззбитковості по кожному з аналізованих факторів. Для цього знайдемо поріг рентабельності і запас фінансової міцності для кожного елемента операційного важеля по наступних формулах (3.36) – (3.39):

$$\text{ЗФМ}\% = \frac{1}{\text{COB}} \cdot 100, \quad (3.36)$$

$$\text{ЗФМ д. е.} = \text{Базове значення фактора} \cdot \text{ЗФМ}\%, \quad (3.37)$$

$$\text{Поріг рентабельності, \%} = 1 - \text{ЗФП}\% = 1 - \frac{1}{\text{COB}}, \quad (3.38)$$

$$\text{Поріг рентабельності, д. е.} = \text{Базове значення фактора} \cdot \left(1 - \frac{1}{\text{COB}}\right), \quad (3.39)$$

Отримані значення оформимо в таблицю 3.17.

Таблиця 3.17 – Зведена оцінка результатів аналізу беззбитковості

Фактори	COB	Базове значення	Поріг рентабельності	ЗФМ %	ЗФМ д.е.
Ціна	4.63	82016	64285	-21.62	17731
Об'єм реалізації	1.01	82016	1000.64	-98.78	81015.36

По даним таблиці 3.17 побудуємо графік запасу фінансової міцності по аналізованих факторів, дивись рисунок 3.8.



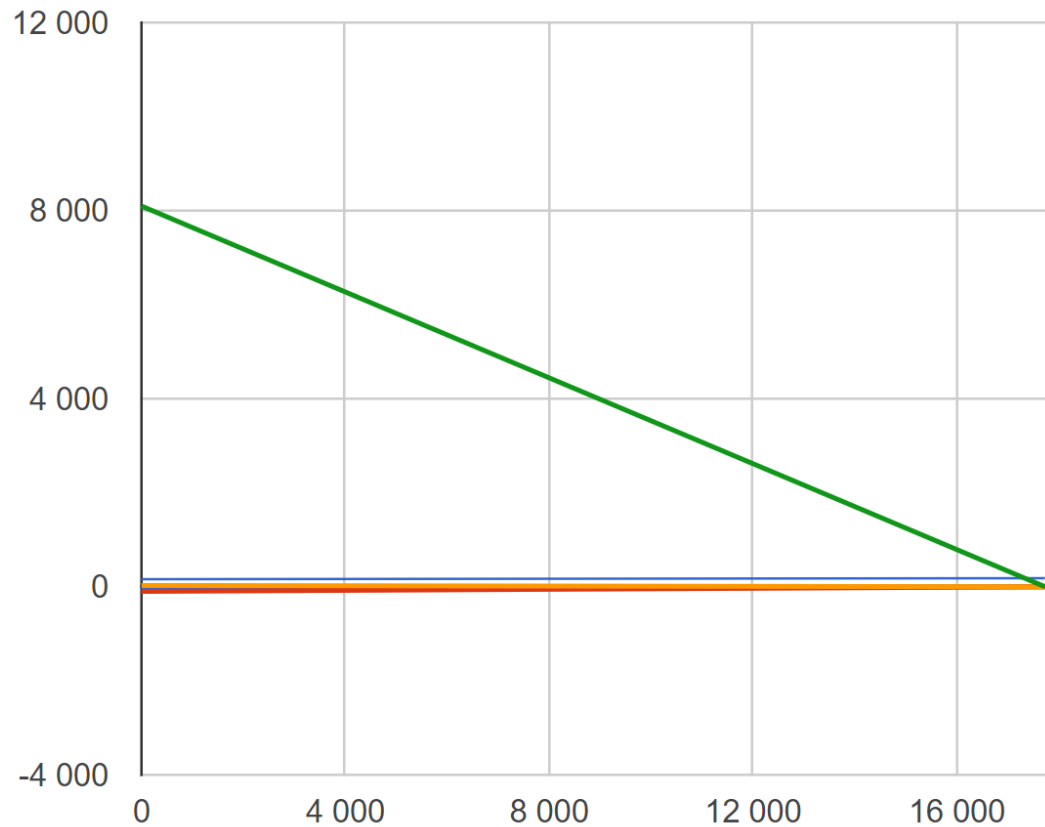


Рисунок 3.8 – Запас фінансової міцності по аналізованих факторам

де:

- ціна
- об'єм реалізації
- змінні витрати
- постійні витрати

Таким чином, підприємство втратить прибуток при зміні одного з факторів в наступному розмірі:

- при зменшенні вартості товарів на 21.619%;
- при зменшенні загальної реалізації на 98.78%;
- при збільшенні змінних та постійних витрат на 27.676% та 8096.347%.

Графік запасу фінансової міцності по аналізованих факторах дозволяє визначити величину прибутку підприємства при зміні будь-якого з факторів, а також визначає відсоток зміни фактора при заданій величині зменшення прибутку.

### 3.8 Визначення компенсуючого зміни обсягу реалізації при зміні аналізованого фактора

Визначення компенсуючого зміни обсягу реалізації при зміні аналізованого фактора проводиться за наступними формулами (3.40) – (3.41):

- зміна ціни і змінних витрат

$$\Delta \text{Реалізації \%} = \left( \frac{-\Delta \text{Прибутку отн.}}{\text{COB по об'єму реалізації} + \Delta \text{Прибутку отн.}} \right) \cdot 100, \quad (3.40)$$

- зміна постійних витрат

$$\Delta \text{Реалізації \%} = \frac{-\Delta \text{Прибутку отн.}}{\text{COB по об'єму реалізації}} \cdot 100, \quad (3.41)$$

Відносне змінення прибутку при зміні факторів розраховано в табл. 5.

Дані розрахунків оформимо в таблицю 3.18.

Таблиця 3.18 – Компенсуюча відсоткова зміна обсягу реалізації при зміні факторів

Фактори	COB по об'єму реалізації	Компенсуюча відсоткова зміна обсягу реалізації при зміні фактора на:					
		-15	-10	-5	5	10	15
Ціна	1.01	68.54	45.69	22.85	-22.85	-45.69	-68.54

### 3.9 Багатофакторний операційний аналіз

Багатофакторний операційний аналіз дозволяє провести оцінку чутливості прибутку і розрахувати компенсуючий об'єм реалізації при зміні деяких факторів одночасно.

Представимо ситуацію в якій підприємство в зв'язку з збільшенням об'ємів реалізації на 10% змушене орендувати додаткові складські приміщення збільшивши постійні витрати на 10%.

Аналіз чутливості прибутку при зміні одночасно чотирьох факторів:

$$\Delta \text{Пр}(\%) = \text{COB}_{\text{реал}} \cdot \Delta \text{Реал}(\%) + (\text{COB}_{\text{ціни}} \cdot \Delta \text{Ціна}(\%) - \text{COB}_{\text{пер}} \cdot \Delta \text{Уд. Пер}(\%)) \cdot (1 + \Delta \text{Реал}(\%)) - \text{COB}_{\text{пост}} \cdot \Delta \text{Пост}(\%), \quad (3.42)$$

$$\Delta \text{Пр}(\%) = 1.012 \cdot 10 - 0.0124 \cdot 10 = 10\%, \quad (3.43)$$

Таким чином при збільшенні об'єму реалізації на 10% і постійних витрат на 10% прибуток підприємства зростає на 10%.

Визначення запасу фінансової міцності по об'єму реалізації (3.44–3.45):

$$\text{ЗФМ}_{\text{реал}}(\%) = \frac{\text{COB}_{\text{пост}} \cdot \Delta \text{Пост}(\%) + \text{COB}_{\text{пер}} \cdot \Delta \text{Уд. Пер}(\%) - \text{COB}_{\text{ціни}} \cdot \Delta \text{Ціна}(\%) - 100}{\text{COB}_{\text{реал}} + \text{COB}_{\text{ціни}} \cdot \Delta \text{Ціни}(\%) - \text{COB}_{\text{пер}} \cdot \Delta \text{Уд. Пер}(\%)}, \quad (3.44)$$

$$\text{ЗФМ}_{\text{реал}}(\%) = \frac{(0.0124 \cdot 10\% - 100\%)}{1.012} = -100.866\%, \quad (3.45)$$

Критичне значення аналізованого фактора =

$$= \text{Фактор} \cdot \left(1 + \frac{\text{ЗФМ}_{\text{фактора}}(\%)}{100}\right), \quad (3.46)$$

$$\begin{aligned} \text{Критичне значення об'єма реалізації} &= 82016 \left(1 - \frac{100.866}{100}\right) = \\ &= -710.09 \text{ (тис. грн.)}, \quad (3.47) \end{aligned}$$

Визначення запасу фінансової міцності по ціні

$$\begin{aligned} \text{ЗФМціни}(\%) = & (\text{COB}_{\text{пост}} \cdot \Delta \text{Пост}(\%) + \text{COB}_{\text{пер}} \cdot \Delta \text{Уд. Пер}(\%) \cdot (1 + \\ & + \Delta \text{Реал}(\text{o})) - \text{COB}_{\text{реал}} \cdot \Delta \text{Реал}(\%) - 100) / (\text{COB}_{\text{ціни}} \cdot (1 + \\ & + \Delta \text{Реал}(\text{o}))), \end{aligned} \quad (3.48)$$

$$\Delta \text{Реал}(\text{o}) = \frac{0.1}{1.012 + 0.1} = 0.0899, \quad (3.49)$$

$$\text{ЗФМціни}(\%) = \frac{0.0124 \cdot 10\% - 1.012 \cdot 10\% - 100}{4.626(1 + 0.0899)} = -21.819\%, \quad (3.50)$$

$$\begin{aligned} \text{Критичне значення по ціні} = & 82016 \left( 1 - \frac{21.819}{100} \right) = 64120.683 (\text{тис. грн.}), \\ & (3.51) \end{aligned}$$

Визначення запасу фінансової міцності по зміним витратам:

$$\text{ЗФМпер}(\%) = \frac{\text{COB}_{\text{пост}} \cdot \Delta \text{Пост}(\%) - \text{COB}_{\text{реал}} \cdot \Delta \text{Реал}(\%) - 100}{\text{COB}_{\text{пер}}(1 + \Delta \text{Реал}(\text{o}))}, \quad (3.52)$$

$$\text{ЗФМпер}(\%) = \frac{0.0124 \cdot 10\% - 1.012 \cdot 10\% - 100\%}{3.613 \cdot 1.09} = 27.933\%, \quad (3.53)$$

$$\begin{aligned} \text{Критичне значення по зміним витратам} = & 64066 \left( 1 + \frac{27.933}{100} \right) = \\ & = 81961.556 (\text{тис. грн.}), \end{aligned} \quad (3.54)$$

Визначення запасу фінансової міцності по постійним витратам:

$$\text{ЗФМпост}(\%) = \frac{-1.012 \cdot 10\% - 100\%}{0.0124} = 8915.982, \quad (3.55)$$

Результати розрахунків оформимо в таблицю 3.19.

Таблиця 3.19 – Зведена оцінка результатів багатofакторного аналізу беззбитковості

Фактори	COB	Базове значення	ЗФМфактори(%)	Критичне значення
Об'єм реалізації	1.01	82 016	-100.87	-710.09
Ціна	4.63	82 016	-21.82	64 120.68

### 3.10 Аналіз сценаріїв

Перед формуванням сценаріїв, експерти сформували можливі варіанти розвитку проекту. На їх рекомендаціях, були сформовані оптимістичний та песимістичний сценарії розвитку подій. Для песимістичного сценарію була зменшена ціна і об'єм збуту, та збільшений податок на прибуток. Для оптимістичного сценарію була збільшена ціна і об'єм збуту, та зменшений податок на прибуток.

Показники сценаріїв були зведені до таблиці 3.20.

Таблиця 3.20 – Показники сценаріїв інвестиційного проекту

Показник	Сценарій		
	Песимістичний	Базовий	Оптимістичний
Ставка дисконтування, %	15		
Період розрахунку інтегральних показників, міс.	36		
Загальна сума доходів, тис. грн.	1 306 207	1 484 554	1 855 692
Загальна сума витрат, тис. грн.	797 951	752 334	706 790

Продовження таблиці 3.20

Сума потоків, тис. грн.	508 256	732 220	1 148 902
Чистий зведений дохід (NPV), тис. грн.	388 121.02	560 115.13	879 722.44
Індекс прибутковості	4.1106	6.3349	10.706

Експертно були оцінені ймовірності розвитку сценаріїв та розраховано середнє очікуване значення  $\overline{NPV}$ , результати відображені в таблиці 3.21.

Таблиця 3.21 – Очікуваний ефект сценаріїв розвитку інвестиційного проекту

Сценарій	Ймовірність	NPV
Базовий	0.5	560115.13
Оптимістичний	0.3	879722.44
Песимістичний	0.2	388121.02

Обчислюємо середнє очікуване значення чистої поточної вартості проекту (3.56):

$$\begin{aligned}\overline{NPV} &= 0.5 \cdot 560\,115.13 + 0.3 \cdot 879\,722.44 + 0.2 \cdot 388\,121.02 = \\ &= 621\,598,501 \text{ (тис. грн.)}, \quad (3.56)\end{aligned}$$

Розрахуємо середньо квадратичне відхилення (3.57):

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{(560\,115.13 - 621\,598,501)^2 \cdot 0.5 + \\ &\quad + (879\,722.44 - 621\,598,501)^2 \cdot 0.3 + \\ &\quad + (388\,121.02 - 621\,598,501)^2 \cdot 0.2} \approx 181\,054.8 \text{ (тис. грн.)}, \quad (3.57)\end{aligned}$$

Коефіцієнт варіації (3.58), дорівнює:

$$CV = \frac{181\,054.8}{621\,598,501} \approx 0.29 \text{ або } 29\%, \quad (3.58)$$

Це означає, що даний інвестиційний проект має низький степінь ризику.

### 3.11 Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

Для проведення аналізу ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту нам знадобляться дані, які представлені в таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 – Вхідні данні

Показники	Позначення	Величина
Власний капітал, тис.грн.	$K_c$	207 558
Загальні активи (валюта балансу), тис.грн.	$A_v$	203 657
Необоротні активи, тис.грн.	$A_n$	- 42
Оборотні активи, тис.грн.	$A_o$	203 698
Короткострокові обов'язки, тис.грн.	$O_k$	3 902
Довготривалі обов'язки, тис.грн.	$O_d$	0

Розрахуємо коефіцієнт автономії (3.59):

$$K_A = \frac{K_c}{A_v} = \frac{207\,558}{203\,657} \approx 1.019 > 0.4 \quad (3.59)$$

Розрахуємо коефіцієнт співвідношення власних та позикових коштів (3.60):

$$K_3 = \frac{O_d + O_k}{K_c} = \frac{0 + 3\,920}{207\,558} \approx 0.0188 < 0,5 \quad (3.60)$$

Розрахуємо коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами (3.61):

$$K_B = \frac{K_c + A_n}{A_o} = \frac{207\,558 - 42}{203\,698} \approx 1.0187 > 0.1 \quad (3.61)$$

Розрахуємо коефіцієнт фінансової стійкості (3.62):

$$K_\Phi = \frac{K_c + O_d}{A_v} = \frac{203\,698 + 0}{203\,657} \approx 1 > 0.6 \quad (3.62)$$

Отже, проект не буде мати значних труднощів, які можуть виникнути у випадку, якщо знадобиться швидко покривати непередбачувані витрати, має нормальний рівень автономності і має міцне фінансове становище.

### 3.12 Моделювання метод Монте-Карло

Проведемо аналіз інвестиційного проекту за допомогою імітаційного моделювання методом Монте-Карло. Для цього був використаний Excel шаблон.

Вхідні данні представлені в таблицях 3.23-3.24.



Таблиця 3.23 – Ключові (змінні) параметри проекту

Показники	Мінімум	Максимум
Об'єм випуску (продаж)	83 926	1 547 692
Ціна одиниці	417,75	574,5
Змінні витрати	49,25	65,5

Таблиця 3.24 – Постійні параметри проекту

Показники	Найбільш ймовірне значення
Постійні витрати	1 803 125
Амортизація	9 557 150
Податок на прибуток	20%
Норма дисконту	15%
Термін проекту	3
Початкові інвестиції	6 7783 000

Провели імітацію, було проведено 5 000 дослідів (згенеровано випадкових величин), для їх обробки використано методи статистичного аналізу. Перші 20 дослідів представлені в таблиці 3.25.

Таблиця 3.25 – Імітація

Змінні витрати	Об'єм випуску	Ці на	Собівар тість	Дохід	Прибут ок	Грошовий потік NCF	Приведена вартість NPV
53	1 161 224	45 3	61 544 872	526 034 472	370 149 180	379 706 330	799 172 030
56	413 050	41 8	23 130 800	172 654 900	118 176 780	127 733 930	223 862 317
59	1 011 487	44 0	59 677 733	445 054 280	306 858 738	316 415 888	654 665 702
51	1 162 120	52 2	59 268 120	606 626 640	436 444 316	446 001 466	950 538 749
60	1 108 891	43 1	66 533 460	477 932 021	327 676 349	337 233 499	702 196 995
63	336 880	42 0	21 223 440	141 489 600	94 770 428	104 327 578	170 420 346

Продовження таблиці 3.25

65	372 428	479	24 207 820	178 393 012	121 905 654	131 462 804	232 376 175
65	1 399 570	546	90 972 050	764 165 220	537 112 036	546 669 186	1 180 385 816
60	103 706	451	6 222 360	46 771 406	30 996 737	40 553 887	24 810 653
56	1 541 743	420	86 337 608	647 532 060	447 513 062	457 070 212	975 811 187
58	418 817	469	24 291 386	196 425 173	136 264 530	145 821 680	265 160 721
58	261 919	494	15 191 302	129 387 986	89 914 847	99 471 997	159 333 962
54	131 908	453	7 123 032	59 754 324	40 662 534	50 219 684	46 879 843
52	366 988	536	19 083 376	196 705 568	140 655 254	150 212 404	275 185 733
57	1 446 049	530	82 424 793	766 405 970	545 742 442	555 299 592	1 200 090 975
58	1 318 310	515	76 461 980	678 929 650	480 531 636	490 088 786	1 051 200 026
53	1 265 640	448	67 078 920	567 006 720	398 499 740	408 056 890	863 902 740
55	943 243	505	51 878 365	476 337 715	338 124 980	347 682 130	726 053 572
60	335 981	525	20 158 860	176 390 025	123 542 432	133 099 582	236 113 309
54	579 158	555	31 274 532	321 432 690	230 684 026	240 241 176	480 741 688

Отримані величини були використані для розрахунку грошових потоків та NPV (чиста зведена вартість) проекту.

Таблиця 3.26 – Результат аналізу

Показники	Змінні витрати	Кількість	Ціна	Надходження	NPV
Мінімум	50	83 967	418	34 387 495	10 731 392
Максимум	65	1 547 096	574	647 715 303	1 411 096 848
Середнє значення	57	815 652	495	293 896 964	603 249 930
Стандартне відхилення	4,61	419 965,51	45,54	150 605 960,10	343 867 310,88
Коефіцієнт варіації	8,0%	51,5%	9,2%	51,2%	57,0%
Число випадків NPV<0					0
Число випадків NPV>0					5 000

Продовження таблиці 3.26

Сума збитків					0
Сума прибутків					3 016 249 650 804

$X(NPV)$  – значення NPV для якого визначається ймовірність того, що результат реалізації проекту буде менше цього значення.

Наприклад, значення 0 характеризує рівень беззбитковості, і відповідно буде розрахована ймовірність отримання збитків ( $NPV < 0$ ), результат представлений в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27 –Результат аналізу, ймовірність  $p(NPV \leq X)$ 

$X(NPV)$	Нормал. $X$	$p(NPV \leq X)$
0,00	-1,75	0,04

Так, ймовірність отримання збитків становить 2%.

Ймовірність того, що результат реалізації проекту буде 100 млн. – 91% (3.28).

$X(NPV)$	Нормал. $X$	$p(NPV \leq X)$
100 000 000,00	1,33	0,07

Отже, величина очікуваних втрат дорівнює 0 грн. Очікувана величина прибутку за три роки дорівнює 3 016 249 650 804 грн. Проект є прибутковим та майже безризиковим. Мінімальний можливий прибуток складає 10 731 392 грн., а максимальний 1 411 096 848 грн., тобто в середньому проект матиме прибуток 603 249 930 грн. Чим менше коефіцієнт варіації, тим менше розкид показника ефективності інвестиційного проекту відносно його очікуваного значення. Ймовірність не отримання прибутку, або втрати складає 4%. А ймовірність отримати прибуток більше менше 10 млн. грн. дорівнює 7%.

Стандартне відхилення та коефіцієнт варіації мало придатні для оцінки ризику, оскільки розглядають ризик як можливість негативних, так і позитивних відхилень від середнього значення.

## 2.13 СМППР на основі нечіткої логіки

Для визначення типу політики інвестиційного проекту був розроблений програмний продукт на базі апарату нечіткої логіки.

Вхідні дані представлені на рисунку 3.9.

The screenshot shows a software window titled 'Аналіз ІП' (IP Analysis). It contains two columns of input fields for various financial and risk-related metrics. The fields are organized into two main sections, each with a list of parameters and their corresponding values or selected options.

Financial Metrics	Risk and Management Metrics
Чистий прибуток: 60777568	Оборотні активи: 169388000
Амортизація: 9021760	Сума зобов'язань: 3902000
Довгострокова заборгованість: 3902000	Очікувана дохідність: 0.74
Поточні зобов'язання: 3902000	Коефіцієнт ризику: 0.26
Власний оборотний капітал: 207558000	Рівень компетентності керівництва: Середній
Валюта балансу: 149881	Досвід роботи на ринку: Низький
Нерозподілений прибуток: 0	Середньоспискова чисельність персоналу підприємства: Високий
Фінансові результати від звичайної діяльності до оподаткування: 3902000	Кількість прибулих за звітний період: Середній
Власний капітал: 1160000	Кількість вибулих за звітний період: Низький
Залучений капітал: 3678000	Наявність правопорушень керівництва фірми: Низький
Чистий дохід: 177131000	Точність виконання укладених раніше договорів: Високий
Чистий оборотний капітал: 188895000	Повнота та коректність наданих у банк фінансових звітів: Високий
Валовий прибуток: 82016000	

At the bottom right of the window, there are two buttons: 'OK' and 'Exit'.

Рисунок 3.9 – Вхідні дані програми

Результат роботи програми представлений на рисунку 3.10.

Рисунок 3.10 – Результат роботи програми

Агресивна інвестиційна політика представляє собою фінансовий ризик. Вона характеризується направленням на максимізацію прибутку. При цій політиці оцінці і врахуванню ризиків відводиться допоміжна роль. В таких проектах, дуже часто ризик та рівень прибутку є вищими ніж середньостатистичні.

## 2.14 Теорія ігор

Розглянемо ситуацію, якщо у продукта з'явиться конкуренція. Тоді підприємство матиме такі можливі стратегії:

- стимулювання збуту;
- модифікація існуючого товару;
- створення нового товару.

Будемо вважати, що вибір конкурента не залежить від вибору фірми і дане середовище не є агресивним, тобто в даному випадку може біти застосована модель гри з природою.

Тому, необхідно обрати одну з трьох стратегій таким чином, щоб максимізувати прибуток підприємства при таких можливих станах середовища:

- етап розробки конкуруючого товару;
- етап виведення на ринок і зростання конкуруючого товару;
- етап зрілості конкуруючого товару;
- етап занепаду конкуруючого товару.

Таким чином, в грі з природою гравець має три можливі стратегії  $A_1, A_2, A_3$ , а середовище  $\Pi$  може перебувати в одному з станів  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$ .

Тоді матриця виграшів гравця виглядає так (3.29):

Таблиця 3.29 – Матриця гри

$A_i \backslash \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$	$\Pi_4$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$
$A_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$

де  $a_{ij}$  – прибуток підприємства.

Щоб заповнити ці значення, проаналізуємо фактори, що впливають на прибуток підприємства в результаті прийнятого стратегічного рішення: обсяг необхідних капіталовкладень;

- витрати на реалізацію;
- ризик витіснення продукції з ринку;
- ризик невиконання рішення;
- прибуток;
- попит.

### Стратегія продовження життєвого циклу:

$a_{11}$  – фірма штучно продовжує цикл життя продукту за допомогою реклами та інших маркетингово-мерчандайзингових акцій. На ринку ще немає конкуруючого товару, але ринок, тим не менш, вже наситився. Обсяг необхідних капіталовкладень порівняно невеликий, ризик неможливості виконання прийнятого рішення низький. Період між інвестиціями і отриманням прибутку невеликий. У зв'язку з відсутністю конкурентів прибуток можна отримувати протягом досить тривалого періоду;

$a_{12}$  – на ринку з'являється конкуруючий товар, його продажі ростуть. Потрібні більш високі капіталовкладення, щоб переконати споживачів робити вибір не на користь конкуруючого товару. Зростає ризик невисоку ефективність проведеної кампанії та дострокового витіснення продукції з ринку в разі успіху конкуруючого товару. Часовий розрив між інвестиціями та прибутком малий. Попит на товар невеликий, і тривалість отримання прибутку невелика;

$a_{13}$  – конкуруючий товар знаходиться в тій же фазі життєвого циклу (етап зрілості), що і товар фірми. Ризик провалу заходів з просування товару, зроблених фірмою, зростає. Ризик дострокового витіснення товару з ринку вище середнього. Часовий розрив між інвестиціями та прибутком малий. Попит на товар низький, і тривалість отримання прибутку невелика;

$a_{14}$  – конкуруючий товар вже знаходиться на стадії занепаду, тобто ринок уже наситився даним продуктом. Часовий розрив між інвестиціями та прибутком малий. Попит на товар низький, і тривалість отримання прибутку невелика;

### Стратегія модифікації:

$a_{21}$  – модифікація товару вимагає нових розробок, можливо, нового обладнання або перекваліфікації персоналу. У зв'язку з цим необхідний обсяг інвестицій і період між інвестиціями і отриманням прибутку більше, ніж для стратегії просування старого товару. Дослідження і розробки можуть не привести до створення нових модифікацій, або створені варіації можуть не

знайти підтримки у споживачів, в зв'язку з цим ризик провалу прийнятого рішення більше середнього. Відсутність конкуруючого товару знижує ризик дострокового витіснення з галузі;

$a_{22}$  – на ринку з'являється конкуруючий товар. Оскільки серед споживачів завжди є споживачі, налаштовані консервативно, які віддають перевагу вже відомий товар його модифікацій, конкуренту вдасться роздобути частина сегмента ринку. Попит на модифікації товару дещо знизиться;

$a_{23}$  – конкуруючий товар досяг етапу зрілості, він добре відомий на ринку. Відповідно, попит на модифікації товару буде невисокий. У разі прийняття конкурентом активної маркетингової стратегії великий ризик дострокового витіснення модифікацій з ринку;

$a_{24}$  – занепад конкуруючого товару каже про крайню насиченості ринку. Ймовірно, що навіть диверсифікований товар, пропонований підприємством, буде скоро витіснений з ринку новими товарами. Попит низький;

Стратегія нового товару:

$a_{31}$  – створення нового товару вимагає великих наукових розробок, кардинальної зміни обладнання і навчання персоналу. Ця стратегія вимагає великих інвестицій, тривалість періоду від моменту прийняття рішення до отримання прибутку велика. Великий ризик невиконання прийнятого рішення (наукові дослідження і розробки можуть не привести до створення нового продукту). Попит на новий продукт великий, оскільки товар орієнтований на незайнятий конкурентами ринок;

$a_{32}$  – на ринку як альтернатива новому існує старий товар, що знижує попит. Оскільки новий товар може бути дорожче старого через великих капіталовкладень, споживачі, чутливі до ціни, віддадуть перевагу застарілий товар конкурентів. Ризик дострокового витіснення продукту з ринку низький;

$a_{33}$  – старий товар конкурентів досяг зрілості. Попит на новий товар залишається на колишньому рівні. Ризик дострокового витіснення його з



ринку зростає в зв'язку з тим, що конкуренти змушені більш активно просувати свій товар або шукати йому заміну;

$a_{34}$  – конкуруючий товар знаходиться на стадії занепаду, отже, конкурент змушений приймати стратегічне рішення і або модифікувати старий товар, або створювати новий. Від його рішення і вибору залежить стан нашого товару на ринку. Досягнення товаром стадії занепаду говорить про насичення ринку.

Проведемо оцінку і представимо їх у таблиці (3.30). Ці оцінки є суб'єктивними, але дозволяють оцінити прибуток в рамках ігрової моделі.

Таблиця 3.30 – Таблиця оцінок

Показник	Витрати на реалізацію (чим нижче, тим вище бал)	Ризик витіснення продукції з ринку	Ризик невиконання рішення	Прибуток	Попит	Підсумок
$a_{11}$	9	-1	-3	7	5	17
$a_{12}$	7	-4	-4	6	4	9
$a_{13}$	5	-5	-6	4	3	1
$a_{14}$	5	-7	-6	2	1	-5
$a_{21}$	7	-1	-6	8	7	15
$a_{22}$	6	-3	-7	6	5	7
$a_{23}$	5	-4	-7	4	3	1
$a_{24}$	4	-6	-8	2	1	-8
$a_{31}$	3	0	-6	9	8	14
$a_{32}$	2	-2	-7	8	6	7

Продовження таблиці 3.30

$a_{33}$	3	-4	-8	5	5	1
$a_{34}$	2	-6	-7	2	1	-8

Матриця гри набуває такого вигляду (3.31):

Таблиця 3.31 – Матриця гри

$A_i \backslash P_j$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$A_1$	17	9	1	-5
$A_2$	15	7	1	-8
$A_3$	14	7	-1	-8

Знайдемо матрицю ризику (3.32):

Таблиця 3.32 – Матриця ризику

$A_i \backslash P_j$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
$A_1$	0	0	0	0
$A_2$	2	2	0	13
$A_3$	3	2	2	13

Визначимо оптимальні стратегії за різними критеріями. Результати аналізу зведемо в таблиці (3.33).

Критерій максімакса (3.63):

$$K(A^*, P^*) = \max_i \max_j a_{ij}, \quad (3.63)$$

Перебір по  $j$ :

$$\max a_{1j} = 17;$$

$$\max a_{2j} = 15;$$

$$\max a_{3j} = 14.$$

$$K(A^*, P^*) = 17 (A_1)$$

Критерій Вальда (3.64):

$$K(A^*, P^*) = \max_i \min_j a_{ij}, \quad (3.64)$$

Перебір по j:

$$\min a_{1j} = -5;$$

$$\min a_{2j} = -8;$$

$$\min a_{3j} = -8.$$

$$K(A^*, P^*) = -5 (A_1)$$

Критерій Севіджа (3.65):

$$K(A^*, P^*) = \min_i \max_j r_{ij}, \quad (3.65)$$

Перебір по j:

$$\max a_{1j} = 0;$$

$$\max a_{2j} = 13;$$

$$\max a_{3j} = 13.$$

$$K(A^*, P^*) = 0 (A_1)$$

Критерій Гурвіца (3.66):

$$K(A^*, P^*) = \max_i \{ \alpha \cdot \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \cdot \max_j a_{ij} \}, \quad (3.66)$$

Перебір по j,  $\alpha = 0.5$ :

$$0.5 \cdot (\min a_{1j} + \max a_{1j}) = 0.5 \cdot (17 - 5) = 6;$$

$$0.5 \cdot (\min a_{2j} + \max a_{2j}) = 0.5 \cdot (15 - 8) = 3.5;$$

$$0.5 \cdot (\min a_{3j} + \max a_{3j}) = 0.5 \cdot (14 - 8) = 3.$$

$$K(A^*, P^*) = 6 (A_1)$$

Критерій недостатній підстави Лапласа (3.67):

$$A_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n a_{ij} \rightarrow \max, \quad (3.67)$$

$$A_i = \max(1.83, 1.25, 1) = 1.83 (A_1)$$

Критерії оцінки, якщо відомі ймовірності станів середовища.

Розподілення ймовірностей станів середовища є такими:

$$P(\Pi_1) = 0.4, P(\Pi_2) = 0.3, P(\Pi_3) = 0.2, P(\Pi_4) = 0.1.$$

Критерій Байєса (3.68):

$$A_i = \sum_{j=1}^n p_j \cdot a_{ij} \rightarrow \max, \quad (3.68)$$

$$A_i = \max(9.2, 7.5, 6.7) = 9.2 (A_1)$$

Критерій мінімального математичного очікуваного ризику (3.69):

$$R_i = \sum_{j=1}^n p_j \cdot r_{ij} \rightarrow \min, \quad (3.69)$$

$$R_i = \min(0, 1.53, 2.33) = 0 (A_1)$$

Таблиця 3.33 – Оптимальна стратегія для різних критеріїв

Критерій	Оптимальна стратегія
Максімакса	$A_1$
Вальда	$A_1$
Севіджа	$A_1$
Гурвіца	$A_1$
Байєса	$A_1$
Критерій недостатньої підстави Лапласа	$A_1$
Мінімального математичного очікуваного ризику	$A_1$
Оптимальна стратегія	$A_1$

Отже, обрана стратегія  $A_1$ . Стратегія стимулювання збуту.

## Висновки до розділу

Провівши якісний аналіз проекту було визначено, що найбільш небезпечний ризик – це ризик пов’язаний з проблемами в роботі постачання, менш небезпечними, але все ще досить ризиковим є наслідки від підвищення відсоткової ставки. Найменш небезпечними є ризики щодо проведення невірної маркетингової аналізу та відсутність бізнес досвіду у керівника проекту. Всі інші ризики мають середній ступінь небезпечності. Серед ресурсних (соціальних) ризиків виділяється один, найбільш ризикований та некерований – це особистісні проблеми робітників та керівників проекту.

Підприємство є кредитоспроможним, але йому не варто брати кредити, оскільки воно витратить на обслуговування кредиту більше коштів, ніж від його використання. Але, якщо все ж таки буде необхідність у взятті кредиту, то він може досягати 207558 тис. грн.

Запас фінансової міцності підприємства складає 81015.359 тис. грн., або 98.78%. При збільшенні об’єму виконаних робіт на 10% прибуток збільшиться на 10.103%, а ЗФМ складатиме 89216.959 тис. грн., або 98.891%. Збільшення об’єму виконаних робіт на 20% призведе до збільшення прибутку на 20.224%. ЗФМ складатиме 97418.559 тис. грн., або 98.983%.

При збільшенні об’єму продажу на 10% прибуток збільшиться на 22% та навпаки, при зменшенні об’єму реалізації на 10%, прибуток зменшиться на 22%.

Збільшення постійних витрат на 10% компенсує збільшення об’єму продажів на 0.122% при сталому прибутку, або призведе до зменшення прибутку на 0.124% при збереженні сталого об’єму реалізації. У випадку зменшення постійних витрат на 10% прибуток збільшиться на 11.9%, а при зменшенні об’єму продажу на 10% – залишиться сталою.

При зменшенні вартості товарів на 10%, для отримання незмінного прибутку, необхідно збільшити об'єм продажів на 84.133%, а інакше прибуток зменшиться на 46.256%. Збільшення вартості товарів на 10% призведе до збільшення прибутку на 46.256% при збереженні сталого об'єму продажу, а якщо він зменшиться на 31.362%, прибуток залишиться незмінним.

Підприємство втратить прибуток при зміні одного з факторів в наступному розмірі:

- при зменшенні вартості товарів на 21.619%;
- при зменшенні загальної реалізації на 98.78%;
- при збільшенні змінних та постійних витрат на 27.676% та 8096.347%.

Мінімальний можливий прибуток за три роки складає 10 731 392 грн., а максимальний 1 411 096 848., тобто в середньому проект матиме прибуток 603 249 930 грн. Ймовірність не отримання прибутку, або втрати складає 4%. А ймовірність отримати прибуток менше 10 млн. грн. дорівнює 7%.

Отже, величина очікуваних втрат дорівнює 0 грн. Очікувана величина прибутку за три роки дорівнює 3 016 249 650 804 грн. Проект є прибутковим та майже безризиковим.

Найоптимальнішою стратегією конкурування на ринку є стратегія стимулювання збуту, а не створення нового товару, чи модифікацію старого товару.

Отже, даний інвестиційний проект має низький степінь ризику, високий рівень автономності, міцне фінансове становище та проводить агресивну фінансову політику, направлену на збільшення прибутку.

## РОЗДІЛ 4 СТАРТАП АНАЛІЗ ПРОЕКТУ

### 4.1 Опис ідеї проекту

#### 4.1.1 Опис ідеї стартап-проекту та його інформаційна карта

Уявлення змісту ідеї та можливі базові потенційні ризики, в межах якої потрібно шукати групи потенційних клієнтів представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Інформаційна карта проекту

Назва проекту	Система аналізу ризиків інвестиційних проектів
Автор проекту	Щекотіхіна Ірина
Коротка анотація	Дана система назначена для аналізу ризиків інвестиційних проектів. Вона призначена для оцінки інвестиційного проекту
Термін реалізації проекту	8 місяців
Необхідні ресурси	Обладнання: комп'ютери, принтер, сканер, ноутбуки, планшети, програмне забезпечення, операційна система, антивірусне обладнання, електрика, газ, водопостачання, інтернет. Фінансові ресурси: заробітна плата працівникам на 8 місяців роботи, гроші на оплату комунальних послуг, оренди, реклами тощо, приміщення з усіма необхідними комунікаціями.
Опис проблеми, яку вирішує проект	Дана комплексна система дозволяє розв'язати проблему наявності доступного та зручного інструменту для аналізу ризиків інвестиційних проектів.

## Продовження таблиці 4.1

Головні цілі та завдання проекту	Основна мета проекту – це розробка комплексної системи, робота із реальними даними та створення комерційно успішного продукту.
Очікуванні результати	Зручна та доступна система, яка здатна аналізувати ризики інвестиційних проектів, яка дозволить зекономити час та ресурси на їх аналіз, а можливо й отримати деякий дохід за рахунок реклами.

Опис ідеї стартап проекту представлений в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Дана система дозволяє розв'язати проблему наявності доступного та зручного інструменту для аналізу ризиків інвестиційних проектів.	1. Аналіз інвестиційних ризиків	Доступна та легка у користуванні система для аналізу ризиків інвестиційних проектів.
	2. Аналіз ризиків організацій	Доступна та легка у користуванні система для аналізу ризиків, які впливають на діяльність підприємств.
	2. Аналіз ризиків бізнес проектів	Доступна та легка у користуванні система для аналізу ризиків бізнес та фінансових проектів.

Отже, основна мета проекту – це розробка комплексної системи, робота із реальними даними та створення комерційно успішного продукту.



#### 4.1.2 Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї проекту

Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї порівняно із пропозиціями конкурентів представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

Техніко-економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
	Мій проект	EVA	Project Expert	Альт-Інвест			
Доступність	Доступний	Доступний в деяких регіонах	Доступний	Доступний			+
Відомість	Ні	Ні	Так	Так	+		
Методи аналізу ризиків	Визначення політики проекту та інших екон. показн	Аналіз чутливості, метод МонтеКарло, аналіз сценаріїв	Аналіз чутливості, метод МонтеКарло, аналіз сценаріїв	Аналіз чутливості		+	

Продовження таблиці 4.3

Версія	Неком ерційн а	Неком ерційн а	Комер ційна	Комер ційна		+	
Ціна	Безко штовн о	Безко штовн о	>2750 \$	>1800 \$			+

Проект може конкурувати з іншими проектами, завдяки низькій ціні відмінним від інших підходом.

#### 4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

Для визначення технології створення товару, був проведений аудит технології, представлений в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 – Технологічна здійсненність ідеї проекту

Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
Система аналізу ризиків інвестиційних проектів	Використання мови програмування Java	Наявна	Доступні
	Використання мови програмування C#, C++	Наявна	Доступні
	Python	Наявна	Доступні

Для реалізації проекту була обрана мова C++, C#.

### 4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проекту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проекту, дозволяє спланувати напрями розвитку проекту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проектів-конкурентів.

#### 4.3.1 Аналіз попиту

Спочатку проводиться аналіз попиту: наявність попиту, обсяг, динаміка розвитку ринку (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
Кількість головних гравців, од	3
Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	1000
Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Немає
Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Немає
Середня норма рентабельності в галузі, %	14%

Попит на товар існує.

#### 4.3.2 Визначення потенційних груп клієнтів

Потенційні групи клієнтів, їх характеристики визначені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
Аналіз ризиків проекту, бізнес проекту	Студенти, малі підприємці.	Низька ціна, або її відсутність.	Доступність, простота використання
Аналіз ризиків інвестиційного проекту	Інвестори	Цікавить передусім точність оцінки, клієнська підтримка	Безпечність, функціональність, підтримка проекту.

Основні клієнти - це інвестори та студенти.

#### 4.3.3 Аналіз ринкового середовища

Після визначення потенційних груп клієнтів проводиться аналіз ринкового середовища: складаються таблиці факторів, що сприяють

ринковому впровадженню проекту (4.7), та факторів, що йому перешкоджають (4.8).

Таблиця 4.7 – Фактори загроз

Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
Конкуренція	Наявність великих конкурентів	Пошук сильного, відомого партнера
Збут	Ускладнення збуту через спеціалізованість	Розміщення інформації в Інтернеті на спеціалізованих сайтах

Таблиця 4.8 – Фактори можливостей

Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
Низька ціна	Зменшення ціни товару, або її відсутність	Введення власних цін
Диференціація витрат	Зменшення витрат за рахунок їх перерозподілу	Зменшення витрат на додаткові, непрофільні задачі

Основними загрозами є конкуренція та збут, а можливостями низька ціна та диференціація витрат.

#### 4.3.4 Аналіз пропозиції

Надалі проводиться аналіз пропозиції: визначаються загальні риси конкуренції на ринку (табл. 4.9).

Таблиця 4.9 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
Вказати тип конкуренції: досконала конкуренція	Багато конкурентів	Розробити впізнаваний продукт, якість, що вирізнятиме нас від конкурентів
За рівнем конкурентної боротьби: міжнародний	На ринку присутні системи, розроблені за кордоном.	Розширення аудиторії, розширення списку мов, яві підтримуються системою
За галузевою ознакою: міжгалузева	Робота із ризиками різних напрямів	Розширення списку напрямків, де система може бути застосована
Конкуренція за видами товарів: товарно-родова	Конкуренція між конкурентами багатьох галузей	Збільшення функціоналу системи
За характером конкурентних переваг: цінова	Наявність конкурентів різних цінових категорій	Можливість випуску безкоштовного продукту
За інтенсивністю: марочна	Впізнаваний бренд надає великих переваг	Велику увагу приділити розвитку бренду, пошук сильних партнерів

#### 4.3.5 Аналіз умов конкуренції в галузі за моделлю п'яти сил М. Портера

Після аналізу конкуренції проводиться більш детальний аналіз умов конкуренції в галузі (за моделлю 5 сил М. Портера) (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Навести перелік прямих конкурентів	Визначити бар'єри входження в ринок	Визначити фактори сили постачальників	Визначити фактори сили споживачів	Фактори загроз з боку замінників
Висновки:	Інтенсивна конкуренція	Є як можливість входження на ринок, так і нові потенційні конкуренти	Постачальники не диктують умови роботи на ринку	Клієнти не диктують умови роботи на ринку	Обмеження для роботи на ринку через товари замінники

Отже, конкуренція може бути досить інтенсивною, але і можливість входження на ринок є.

#### 4.3.6 Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

На основі аналізу конкуренції (табл. 4.10), а також із урахуванням характеристик ідеї проекту (табл. 4.2), вимог споживачів до товару (табл. 4.6) та факторів маркетингового середовища (табл. № 4.7 - 4.8) визначається та обґрунтовується перелік факторів конкурентоспроможності. Аналіз оформлюється в таблицю 4.11.

Таблиця 4.11 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
Низька ціна	Відсутність оплати, або низька ціна є пріоритетом для представників малого та середнього бізнесу
Зручність та простота використання	Зручність та простота у використанні, особливо для представників малого та середнього бізнесу
Обслуговування	Робота з клієнтами – передусім малим та середнім бізнесом

Отже, основними факторами конкурентоспроможності є низька ціна, простота у використанні та обслуговування.

#### 4.3.7 Аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту

За визначеними факторами конкурентоспроможності (табл. 4.11) проводиться аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту (табл. 4.12).



Таблиця 4.12 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проекту

Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів						
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Низька ціна	10	0						x
Зручність	20					0 x		
Обслуговування	6				x			0

Найсильніша сторона проекту – низька ціна.

#### 4.3.8 SWOT-аналіз

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту є складання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) та можливостей (Opportunities) (табл. 4.13) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін (табл. 4.12).

Таблиця 4.13 – SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
Низька ціна Доступність Легкість у використанні	Інтерфейс користувача Немає налагодженої клієнтської бази
Можливості:	Загрози:
Інтерфейс Збільшення функціональності	Конкуренція Збут

Перелік ринкових загроз та ринкових можливостей складається на основі аналізу факторів загроз та факторів можливостей маркетингового

середовища. Ринкові загрози та ринкові можливості є наслідками (прогнозованими результатами) впливу факторів, і, на відміну від них, ще не є реалізованими на ринку та мають певну ймовірність здійснення.

#### 4.3.9 Розробка альтернативи ринкової поведінки

На основі SWOT-аналізу розробляються альтернативи ринкової поведінки (перелік заходів) для виведення стартап-проекту на ринок та орієнтовний оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проекти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок (див. табл. 4.9, аналіз потенційних конкурентів).

Визначені альтернативи аналізуються з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
Швидкий вихід на ринок із «сирим» продуктом, можливі проблеми із ефективністю, універсальністю та зручністю	10%	3 місяці

Продовження таблиці 4.14

Поступовий вихід з готовим, відлагодженим продуктом. Висока якість та конкурентоспроможна ціна.	70%	8 місяців
---	-----	-----------

Орієнтований шлях – поступовий.

#### 4.4 Розроблення ринкової стратегії проекту

##### 4.4.1 Опис цільових груп потенційних споживачів

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення стратегії охоплення ринку: опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 4.15).

Таблиця 4.15 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
Малі підприємства	Висока	75%	Низька	Проста

Продовження таблиці 4.15

Інвесторські компанії, великі підприємства.	Низька	10%	Висока	Складна
Які цільові групи обрано: малі підприємства, стратегія концентрованого маркетингу				

Обрана стратегія – стратегія концентрованого маркетингу.

#### 4.4.2 Базова стратегія розвитку

Для роботи в обраних сегментах ринку необхідно сформувати базову стратегію розвитку (табл. 4.16).

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії розвитку

Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
Друга	Диверсифікації	Надання товару важливих з точки зору споживача відмітних властивостей, а саме – низька ціна	Спеціалізація
Третя	Спеціалізації	Орієнтованість на одну цільову групу	

Обрана базова стратегія розвитку – спеціалізація.

#### 4.4.3 Вибір стратегії конкурентної поведінки

Наступним кроком є вибір стратегії конкурентної поведінки (табл. 4.17).

Таблиця 4.17 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки*
Ні	Ні	Ні	Стратегія зняття конкурентної ніші

Обрана стратегія – стратегія зняття конкурентної ніші.

#### 4.4.4 Визначення стратегії позиціонування

На основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника (стартап-компанії) та до продукту (див. табл. 4.6), а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку (табл. 4.16) та стратегії конкурентної поведінки (табл. 4.17) розробляється стратегія позиціонування (табл. 4.18).

що полягає у формуванні ринкової позиції (комплексу асоціацій), за яким споживачі мають ідентифікувати торгівельну марку/проект.

Таблиця 4.18 – Визначення стратегії позиціонування

Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
Низька ціна, простота у використанні	Спеціалізація	Низька ціна	По іміджу Позиціонування на низькій ціні За сферою застосування

Отже обрана стратегія позиціонування на низькій ціні.

#### 4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

4.5.1 Формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач

Першим кроком є формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач. Для цього у табл. 4.19 підсумуємо результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Таблиця 4.19 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
Система для аналізу ризиків інвестиційних та інших бізнес проектів	Доступна система для аналізу ризиків проектів	Доступність, простота у використанні та розумінні, функціональність, ефективність.

Отже, ключовими перевагами є доступність, простота у використанні та розумінні, функціональність та ефективність.

#### 4.5.2 Розробка трирівневої маркетингової моделі товару

Надалі розробляється трирівнева маркетингова модель товару: уточнюється ідея продукту та/або послуги, його фізичні складові, особливості процесу його надання (табл. 4.20).

Таблиця 4.20 – Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Система для аналізу ризиків інвестиційних та інших бізнес проектів		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	1. Доступність	Нм	Вр
	2. Простота	Нм	Ор

## Продовження таблиці 4.20

	Якість: тестування
	Пакування
	Марка: відсутня.
III. Товар із підкріпленням	До продажу: доставка, гнучкі умови оплати
	Після продажу: гарантія якості

Потенційний товар буде захищено від копіювання за рахунку захисту інтелектуальної власності.

## 4.5.3 Визначення меж встановлення ціни

Наступним кроком є визначення цінових меж, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар (остаточне визначення ціни відбувається під час фінансово-економічного аналізу проекту), яке передбачає аналіз ціни на товари-аналоги або товари субститути, а також аналіз рівня доходів цільової групи споживачів (табл. 4.21).

Таблиця 4.21 – Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
0	52000 грн.	> 3000 грн.	0 – 500 грн.

Ціна продукту може коливатись до 500 гривень, або бути безкоштовною і отримувати прибуток від реклами.



#### 4.5.4 Визначення оптимальної системи збуту, в межах якого приймається рішення

Наступним кроком є визначення оптимальної системи збуту, в межах якого приймається рішення (табл. 4.22).

Таблиця 4.22 – Формування системи збуту

Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
Канал нульового рівня	Доставка товару	Глибина нульового рівня	Пряма, від постачальника до клієнта

Оптимальною системою збуту є пряма система.

#### 4.5.5 Розроблення концепції маркетингових комунікацій

Останньою складовою маркетингової програми є розроблення концепції маркетингових комунікацій, що спирається на попередньо обрану основу для позиціонування, визначену специфіку поведінки клієнтів (табл. 4.23).

Таблиця 4.23 – Концепція маркетингових комунікацій

Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
Вузька орієнтованість	Інтернет	Доступність	Звернення до конкретної ніші клієнтів	Нові підходи до аналізу ризиків інвестиційного проекту

Основний канал розповсюдження продукту – інтернет.

#### Висновки до розділу

В даному розділі розглянуто стартап-ідею проекту. З'ясовано, що є можливість ринкової комерціалізації проекту ( наявні попит, динаміка ринку, рентабельність роботи на ринку). Є перспективи впровадження з огляду на потенційні групи клієнтів, бар'єри входження, стан конкуренції. Конкурентоспроможність проекту є високою, але в деякій клієнтській ніші.

Проект може конкурувати з іншими проектами, завдяки низькій ціні відмінним від інших підходом. Для реалізації проекту була обрана мова C++, C#. Основні клієнти – це інвестори та студенти. Основними загрозами є конкуренція та збут, а можливостями низька ціна та диференціація витрат.

Основними факторами конкурентоспроможності є низька ціна, простота у використанні та обслуговування. Орієнтований шлях проекту – поступовий вихід з готовим, відлагодженим продуктом. Обрані стратегії: концентрованого маркетингу, зняття конкурентної ніші, позиціювання на низькій ціні. Потенційний товар буде захищено від копіювання за рахунку захисту інтелектуальної власності. Ціна продукту може коливатись до 500 гривень, або бути безкоштовною і отримувати прибуток від реклами. Основний канал розповсюдження продукту – інтернет.

Подальша імплементація проекту є можливою.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Інвестиційна діяльність пов'язана з різноманітними видами ризиків. Оцінка рівня ризику в основному пов'язана з розрахунком відхилення прибутку інвестицій від середніх, або розрахункових значень. Ризики бувають різними, але їх в основному поділяють на систематичні та несистематичні, тобто на такі на які не можемо подіяти та на такі, які залежать від вибору об'єкта інвестування і на них можна вплинути.

Різнманітність ситуацій невизначеності робить можливим застосування будь-який з розглянутих методів в якості інструменту аналізу ризиків. На питання які саме методи є найкращими, немає точної відповіді, оскільки це все залежить від конкретного інвестиційного проекту. Так і думки більшості дослідників розділяються. Основним недоліком більшості методів є використання експертної інформації, як для виявлення ризиків, так і при їх оцінці.

Найбільш перспективними, являються нові, нетрадиційні методи аналізу ризиків, як метод аналізу ієрархій та використання теорії нечітких множин. Також методи стають більш ефективними, якщо їх доповнювати або інтегрувати одні методи з іншими.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дука А. П. Теорія та практика інвестиційної діяльності [Текст] : навч. посібник / Анастасія Петрівна Дука. – К.: Каравела, 2008. – 432 с.
2. Федоренко В. Г. Інвестиційний менеджмент [Текст] : навч. посібник. / Валентин Григоревич Федоренко. – М. : МАУП, 1999. – 191 с.
3. Данілов О. Д. Інвестування [Текст] / : Навчальний посібник / О. Д. Данілов, Г. М. Івашина, О. Г. Чумаченько. – К. : Комп'ютерпрес, 2001. – 364 с.
4. Ковальов В. В. Методи оцінки інвестиційних проектів [Текст] : навч. посібник / Віталій Владимирович Ковальов. – М. : Фінанси і статистика, 1998. – 144 с.
5. Макконнелл К. Р. Економікс: принципи, проблеми і політика [Текст] / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю. – М. : Інфра-М, 2008. – 467 с.
6. Массе П. Критерії та методи оптимального визначення капіталовкладення [Текст] : навч. посібник / П'єра Массе – М. : Республіка, 1971. – 27 с.
7. Відомості Верховної Ради України Закон України про інвестиційну діяльність [Електронний ресурс] : постанова Верховної Ради України від 18 жов. 1991 р. № 1560-XII // Ліга – Закон.
8. Гвоздюкова С. М. Складові інвестиційного ризику та інструменти мінімізації його впливу на діяльність страхової компанії [Текст] / Гвоздюкова С. М. // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України. – 2013. – Вип. 37. – С. 221-228.
9. Парфенюк Є. І. Основні принципи інвестиційного кредитування вітчизняного підприємництва [Текст] / Парфенюк Є. І. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.13. – С. 226-233.

10. Денисенко М. П. Основи інвестиційної діяльності [Текст] : підручник для вищих навч. закладів / Микола Павлович Денисенко. – К. : Вид-во "Алерта", 2003. – 338 с.
11. Морщенок Т. С. Прийняття та обґрунтування інвестиційних рішень в умовах ризику [Текст] / Морщенок Т. С. // Економіка пром-сті. – 2009. – Вип. 4. – С. 109-114.
12. Боярко І. М. Інвестиційний аналіз [Текст] / І. М. Боярко, Л. Л. Гриценко – К. : Центр учбової літ., 2011. – 400 с.
13. Легка Я. І. Інвестиції: практика та досвід [Текст] / Легка Я. І. // Інвестиції: практика та досвід. – Київ, 2009. – Вип. 20. – С. 10-12.
14. Грачова М. В. Ризик-менеджмент інвестиційного проекту: навчальний посібник для студентів вузів, які навчаються по економічним спеціальностям [Текст] / М. В. Грачова, А. Б. Секеріна. - М, : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 544 с.
15. Алексеева М. Б. Аналіз інноваційної діяльності [Текст] / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 303 с.
16. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків [Текст] : навч. посібник / [М. Д. Балджи, В. А. Карпов, А. І.Ковальов, О. О. та ін.] – Одеса : ОНЕ, 2013. – 670 с.
17. Карандашов В. П. Метод сценаріїв в оцінці інвестиційних проектів [Текст] : / Карандашов В. П., Матвеева А. А. // Вестник ПГТУ. Прикладная математика и механика. – 2010. – Вип. 15. – С. 104-111.
18. Баланська Т. В. Сучасні методи управління інвестиційними ризиками [Текст] / Баланська Т. В. // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. – 2014. – Вип. 4. – С. 53-66.
19. Аскінадзі В. М. Портфельні інвестиції [Текст] / В. М. Аскінадзі, В. Ф. Максимова. – М. : МФПА, 2005. – 62 с.
20. Лімітовский М. А. Інвестиційні проекти і реальні опціони на ринках, що розвиваються [Текст] : навч. посібник / Михайл Олександрович Лімітовский. – М. : Издательство Юрайт, 2008. – 464 с.

21. Касьяненко Т. Г. Економічна оцінка інвестицій : підручник та практикум [Текст] / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховікова. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 559 с.
22. Глухова А. И. Сущность метода принятия управленческих решений «дерево решений» [Текст] / Глухова А. И. // Master`s Journal. – 2014. – Вип. 2. – С. 316-321
23. Панкратова Н. Д. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія і застосування [Текст] / Панкратова Н. Д., Недашківська Н. І. – К : ІВЦ «Видавництво «Політехніка»», 2010. – 371 с.
24. Зайченко Ю. П. Исследование операций [Текст] : учебник 6-е издание / Юрий Петрович Зайченко. – К.: Слово, 2003. – 688 с.
25. Мушик Е. Методи прийняття технічних рішень [Текст] / Мушик Е, Мюллер П. – М. : Мир, 1990. – 208 с.
26. Поспелов Д. А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта [Текст] / Дмитрий Александрович Поспелов. – М.: Наука, 1986. – 312 с.

## ДОДАТОК: ПРЕЗЕНТАЦІЯ


## Підходи та методи аналізу ризиків інвестиційних проектів

RISK REWARD



Виконала: Щекотіна І.Ю.  
Науковий керівник: Тимощук О.Л.  
(к.т.н., доцент)

## Постановка задачі



Об'єкт дослідження: інвестиційний ринок.

Предмет дослідження: методи аналізу ризиків інвестиційних проектів.

Мета дослідження:

- Аналіз інвестиційних ризиків.
- Класифікація ризиків інвестиційних проектів.
- Розгляд існуючих підходів та методів оцінки інвестиційних проектів.
- Провести порівняльний аналіз методів оцінки інвестиційних проектів.
- Використання нових нетрадиційних методів оцінки інвестиційних ризиків.

•

• 2



# Інвестиції

**Інвестиції** – це деякі вільні ресурси (грошові кошти, майно, деякі права підприємства, обладнання), які можна вкласти в деяку область діяльності і отримати від цього дохід (прибуток), або корисний ефект (соціальний чи екологічний).



•

= 3

## Інвестиційна діяльність

**Інвестиційна діяльність** - це процес вкладення коштів в нові проекти, що вимагають витрат і сукупність практичних дій по їх реалізації.

Інвестиційна діяльність являє собою один з найбільш важливих аспектів функціонування будь-якої комерційної (та й некомерційної) організації.



•

= 4

## Цілі інвестування

**Діяльність інвестування направлена на:**

- оновлення матеріально-технічної бази
- нарощування обсягів виробництва
- поліпшення якості продукції, що випускається
- оновлення асортименту і номенклатури продукції
- освоєння нових видів діяльності



•

• 5

## Інвестиційний ризик

**Інвестиційний ризик** — це кількісно оцінена, з позиції певного суб'єкта інвестиційної діяльності, невизначеність, пов'язана із можливістю виникнення в процесі реалізації інвестиційного проекту несприятливих подій та їх наслідків в формі певних фінансових втрат (зниження доходів, зростання витрат, втрата прибутку тощо).



•

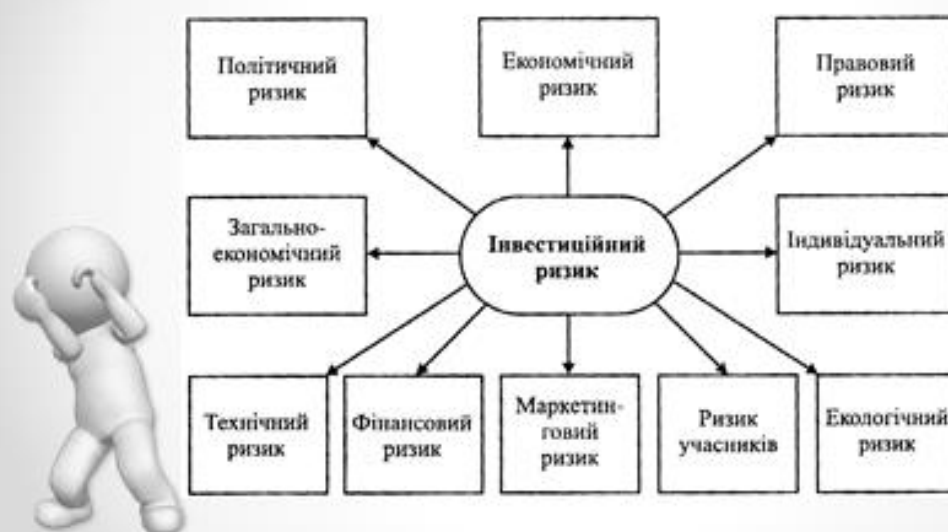
• 6

## Складові інвестиційного ризику



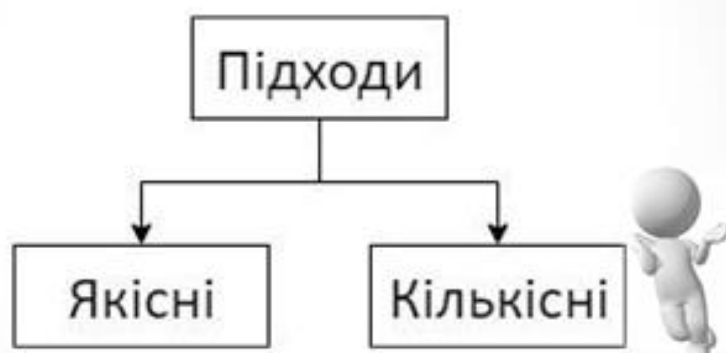
= 7

## Різновиди інвестиційних ризиків



= 8

# Підходи до аналізу ризиків



## Порівняння підходів

Якісний підхід	Кількісний підхід
1) в якості параметрів оцінки виступають деякі суб'єктивні величини 2) необхідне загальне розуміння упорядкованих переваг при прийнятті управлінських рішень 3) засновані на більш важких і трудомістких процедурах обробки 4) повинні бути визначені в параметрах проекту	1) в якості параметрів оцінки виступають деякі об'єктивні величини 2) необхідне розуміння формальних методів та інструментів 3) змінюють рівень невизначеності 4) повинні ґрунтуватись на репрезентативних даних



## Методи якісного аналізу ризиків



= 11

## Методи кількісного аналізу ризиків



= 12

## Устав проекту



Проект:	медичний гель для відбілювання та реконструкції емалі
Необхідна норма доходності	35-50%
Початок діяльності	2018 р.
Очікуваний дохід	621 598 501 грн.
Внутрішня норма прибутковості	149%
Період окупності	0.5 р.
Прибутковість	19%

• 13

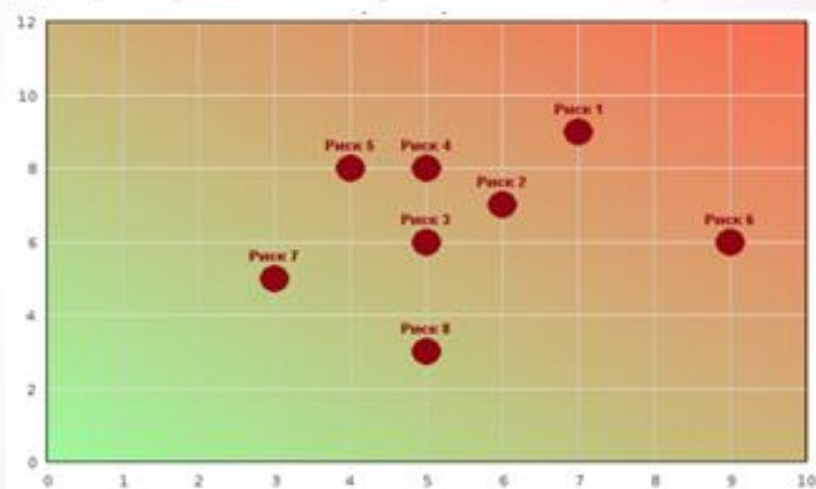
## Реєстр ризиків проекту

- Проблеми в роботі обладнання
- Ненадійний постачальник
- Конфлікти в колективі
- Порушення техніки безпеки
- Просочування компонентів
- Збільшення відсоткової ставки
- Поганий маркетинговий аналіз
- Відсутність досвіду у керівника проекту



• 14

# Матриця ранжування ризиків



• 15

## Метод аналізу ієрархій

Розрахунок локальних ваг. Постановка задачі:

Дано:

- Множина альтернатив  $A = \{a_i\}, i = \overline{1, n}$ ;
- Якісний критерій  $C$ ;
- $d_{ij}$  - сила переваги альтернативи  $a_i$  над альтернативою  $a_j$ .

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	...	$a_n$
$a_1$	$d_{11}$	$d_{12}$	$d_{13}$	...	$d_{1n}$
$a_2$		$d_{22}$	$d_{23}$	...	$d_{2n}$
$a_3$			$d_{33}$	...	$d_{3n}$
$\vdots$				...	$\vdots$
$a_n$					$d_{nn}$

Матриця попарних порівнянь

Знайти:

- Ваги альтернатив  $W = \{w_i\}, w_i > 0, \sum_{i=1}^n w_i = 1$ .

• 16

# Метод аналізу ієрархій

Метод розрахунку локальних ваг (RGMM, метод геометричної середньої):

Ненормовані локальні ваги:

$$v_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n d_{ij}}$$

Нормовані локальні ваги:

$$w_i = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n d_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n d_{ij}}}$$



• 17

# Метод аналізу ієрархій

Розрахунок глобальних ваг. Постановка задачі:

Дано:

- Головна ціль (1 рівень ієрархії);
- $C = \{C_j | j = \overline{1, M}\}$  - множина критеріїв оцінювання альтернатив (2 рівень ієрархії).
- Множина альтернатив  $A_i = \{a_i\}, i = \overline{1, N}$  - множина альтернативних варіантів рішень (3 рівень ієрархії);
- $a_{ij}$  - ненормована локальна вага альтернативи  $A_i$  за критерієм  $C_j$ ;
- $w_j^C$  - локальна вага критерію  $C_j$ ,  $\sum_{j=1}^M w_j^C = 1$ .

Знайти:


- $w_i^{\text{глоб}}$  альтернатив  $A_i, i = \overline{1, N}$ .

• 18



# Метод аналізу ієрархій

Метод розрахунку глобальних ваг (ідеальний синтез):



$$v_i^{\text{глоб}} = \sum_{j=1}^M w_j^C \cdot r_{ij},$$

Де

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_{k=1..N} a_{kj}} - \text{нормовані значення ваг } a_{ij}.$$

• 19

## Дерево ієрархій



• 20

## Локальні ваги

	Ймовірність настання ризик	Керованість ризик	Рівень втрат
Хвороба співробітника	0.158736	0.0795632	0.0979126
Низька кваліфікація	0.144152	0.292707	0.101551
Низька зацікавленість	0.706204	0.28356	0.58887
Особистісні проблеми	0.930669	0.99652	0.968424



• 21

## Глобальні ваги



• 22

# Аналіз сценаріїв



Показник	Сценарій		
	Песимістичний	Базовий	Оптимістичний
Ставка дисконтування, %	15		
Період розрахунку інтегральних показників, міс.	36		
Загальна сума доходів, тис. грн.	1 306 207	1 484 554	1 855 692
Загальна сума витрат, тис. грн.	797 951	752 334	706 790
Сума потоків, тис. грн.	508 256	732 220	1 148 902
Чистий зведений дохід (NPV), тис. грн.	388 121.02	560 115.13	879 722.44
Індекс прибутковості	4.1106	6.3349	10.706

• 23

## Очікуваний ефект сценаріїв розвитку інвестиційного проекту

Сценарій	Ймовірність ( $p_i$ )	NPV
Базовий	0.5	560 115.13
Оптимістичний	0.3	879 722.44
Песимістичний	0.2	388 121.02



Очікуване значення  $\overline{NPV} = \sum_{i=1}^3 NPV_i \cdot P_i = 621\,598,501$  (тис. грн.)

Середньо квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^3 (NPV_i - \overline{NPV})^2 \cdot P_i} = 181\,054.8 \text{ (тис. грн.)}$$

• 24

# Оцінка ризику



Коефіцієнт варіації проекту:  $CV = \frac{\sigma}{NPV} = 0.29$  або 29%

Коефіцієнт варіації, CV%	Оцінка ризику інвестицій
<17%	Ризик відсутній
17-33%	Низький ризик
33-40%	Середній ризик
40-60%	Високий ризик
>60%	Катастрофічний ризик

•

• 25

## Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

- Коефіцієнт автономії:

$$K_A = \frac{K_c}{A_v}$$

Де  $K_c$  – власний капітал;

$A_v$  – загальні активи (валюта балансу).

Визначає ступінь незалежності проекту від зовнішніх джерел формування активів.

•

• 26

## Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

- Коефіцієнт співвідношення власних та позикових коштів:

$$K_3 = \frac{O_d + O_k}{K_c}$$

де  $O_d$  – довготривалі обов'язки;

$O_k$  – короткострокові обов'язки;

$K_c$  – власний капітал.

Вказує, яка сума позикових коштів знаходиться в кожній грошовій одиниці вкладених в активи власних коштів.

•

• 27

## Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

- Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами:

$$K_B = \frac{K_c + A_n}{A_o}$$

де  $A_n$  – необоротні активи;

$A_o$  – оборотні активи;

$K_c$  – власний капітал.

Показує наявність у організації необхідної суми власних оборотних активів для забезпечення її фінансової стійкості.

•

• 28

## Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

- Коефіцієнт фінансової стійкості:

$$K_{\Phi} = \frac{K_c + O_d}{A_v}$$

де  $O_d$  – довготривалі обов'язки;

$A_v$  – загальні активи (валюта балансу);

$K_c$  – власний капітал.

Показує, яка частина активів організації фінансується за рахунок стійких джерел.

•

• 29

## Аналіз ризику втрати фінансової стійкості та незалежності проекту

Вхідні показники	Величина
Власний капітал, тис.грн.	207 558
Загальні активи (валюта балансу), тис.грн.	203 657
Необоротні активи, тис.грн.	- 42
Оборотні активи, тис.грн.	203 698
Короткострокові обов'язки, тис.грн.	3 902
Довготривалі обов'язки, тис.грн.	0



Коефіцієнт (результат)	Значення	Еталон
Автономії	1.019	> 0.4
Співвідношення власних та позикових коштів	0.0188	< 0.5
Забезпеченість власними оборотними коштами	1.0187	> 0.1
Фінансова стійкість	1	> 0.6

• 30

# Монте-Карло

Постійні показники	Найбільш ймовірне значення
Постійні витрати	1 803 125
Амортизація	9 557 150
Податок на прибуток	20%
Норма дисконту	15%
Термін проекту	3
Початкові інвестиції	6 7783 000



Змінні показники	Мінімум	Максимум
Об'єм випуску (продаж)	83 926	1 547 692
Ціна одиниці	417,75	574,5
Змінні витрати	49,25	65,5

• 31

## Результат

Показники	Змінні витрати	Кількість	Ціна	Надходження	NPV
Мінімум	50	83 967	418	34 387 495	10 731 392
Максимум	65	1 547 096	574	647 715 303	1 411 096 848
Середнє значення	57	815 652	495	293 896 964	603 249 930
Число випадків NPV<0					0
Число випадків NPV>0					5 000

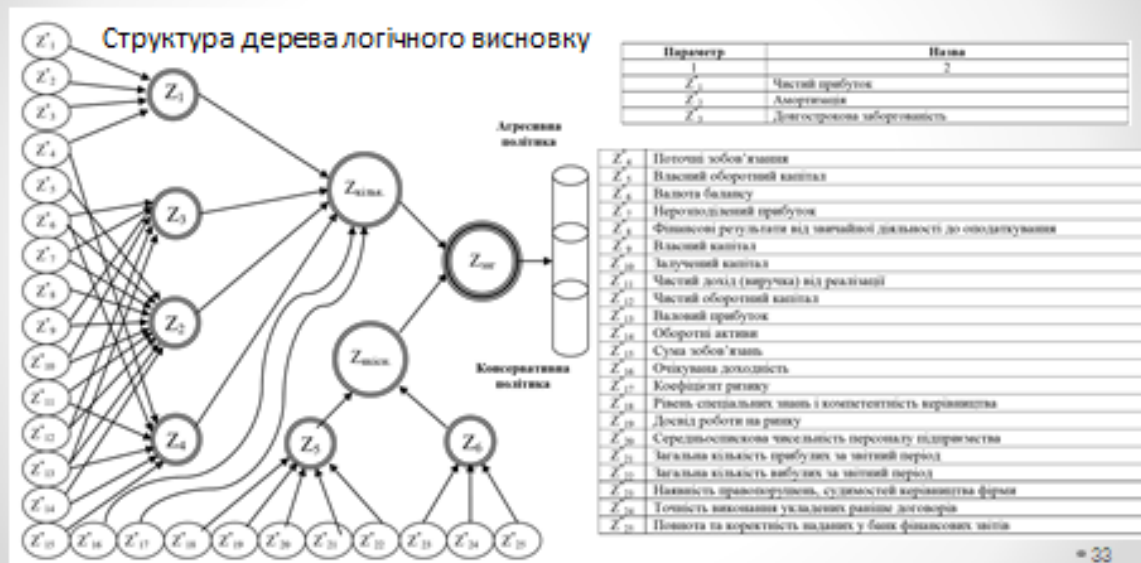
X (NPV)	p(NPV<X)
0,00	0,04

Ймовірність отримання збитку становить 4%



• 32

# СМППР на основі нечіткої логіки



# СМППР на основі нечіткої логіки

Аналіз ІТ

Чистий прибуток: 32177568

Амортизація: 3621760

Довгострокова заборгованість: 3902000

Поточні зобов'язання: 3902000

Власний оборотний капітал: 207558000

Валюта балансу: 140001

Нерозподілений прибуток: 0

Фінансові результати від значущої діяльності до оподаткування: 2902000

Власний капітал: 1760000

Запущений капітал: 3670000

Чистий дохід: 177131000

Чистий оборотний капітал: 188890000

Валютий прибуток: 32016000

Оборотні активи: 168388000

Сума зобов'язань: 3902000

Очікувана доходність: 0.74

Коефіцієнт ризику: 0.26

Рівень компетентності керівництва: Середній

Досвід роботи на ринку: Низький

Середньостатистична чисельність персоналу підприємства: Високий

Кількість прибутків за звітний період: Середній

Кількість вибутків за звітний період: Низький

Навчальна програмність керівництва фірми: Низький

Точність виконання укладених раніше договорів: Високий

Повнота та коректність надання у банк фінансових звітів: Високий

OK Бит

34





# Теорія ігор

Необхідно обрати одну з трьох стратегій таким чином, щоб максимізувати прибуток підприємства при таких можливих станах середовища:

- етап розробки конкуруючого товару;
- етап виведення на ринок і зростання конкуруючого товару;
- етап зрілості конкуруючого товару;
- етап занепаду конкуруючого товару.



• 37

## Оцінки стратегій

Показник	Витрати на реалізацію (чел. місяць, тис. грн. або бал)	Ризик відіскокання продукції з ринку	Ризик невиконання рішення	Прибуток	Політ	Підсумок
$a_{11}$	9	-1	-3	7	5	17
$a_{12}$	7	-4	-4	6	4	9
$a_{13}$	5	-5	-6	4	3	1
$a_{14}$	5	-7	-6	2	1	-5
$a_{21}$	7	-1	-6	8	7	15
$a_{22}$	6	-3	-7	6	5	7
$a_{23}$	5	-4	-7	4	3	1
$a_{24}$	4	-6	-8	2	1	-8
$a_{31}$	3	0	-6	9	8	14
$a_{32}$	2	-2	-7	8	6	7
$a_{33}$	3	-4	-8	5	5	1
$a_{34}$	2	-6	-7	2	1	-8

• 38

# Матриці гри та ризику

$A_i \quad \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$	$\Pi_4$
$A_1$	17	9	1	-5
$A_2$	15	7	1	-8
$A_3$	14	7	-1	-8

Матриця гри



$A_i \quad \Pi_j$	$\Pi_1$	$\Pi_2$	$\Pi_3$	$\Pi_4$
$A_1$	0	0	0	0
$A_2$	2	2	0	13
$A_3$	3	2	2	13

Матриця ризику

•

• 39

## Критерії прийняття ризикового рішення

- Критерій максімакса:

$$K(A^*, \Pi^*) = \max_i \max_j a_{ij}$$

- Критерій Вальда:

$$K(A^*, \Pi^*) = \max_i \min_j a_{ij}$$

- Критерій Севіджа:

$$K(A^*, \Pi^*) = \min_i \max_j r_{ij}$$

- Критерій Гурвіца:

$$K(A^*, \Pi^*) = \max_i \{ \alpha \cdot \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \cdot \max_j a_{ij} \}$$

•

• 40

## Критерії прийняття ризикового рішення

- Критерій недостатної підстави Лапласа:

$$A_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n a_{ij} \rightarrow \max$$

- Критерій Байєса:

$$A_i = \sum_{j=1}^n p_j \cdot a_{ij} \rightarrow \max$$

- Критерій мінімального математичного очікуваного ризику:

$$R_i = \sum_{j=1}^n p_j \cdot r_{ij} \rightarrow \min$$

• 41

## Вибір оптимальної стратегії



Критерій	Оптимальна стратегія
Максімакс	$A_1$
Вальда	$A_1$
Севідна	$A_1$
Гурвіца	$A_1$
Байєса	$A_1$
Критерій недостатної підстави Лапласа	$A_1$
Мінімального математичного очікуваного ризику	$A_1$
Оптимальна стратегія	$A_1$

• 42

## Висновки

Інвестиційна діяльність пов'язана з різноманітними видами ризиків. Оцінка рівня ризику в основному пов'язана з розрахунком відхилення прибутку інвестицій від середніх, або розрахункових значень.

Різнomanітність ситуацій невизначеності робить можливим застосування будь-який з розглянутих методів в якості інструменту аналізу ризиків. Основним недоліком більшості методів є використання експертної інформації, як для виявлення ризиків, так і при їх оцінці.

Найбільш перспективними, являються нові, нетрадиційні методи аналізу ризиків, як метод аналізу ієрархій та використання теорії нечітких множин. Також методи стають більш ефективними, якщо їх доповнювати або інтегрувати одні методи з іншими.

•

• 43

## Дякую за увагу



•

• 44